Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik
der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. L. Koslowski

Fußfrakturen
Ergebnisse bei ambulanter Behandlung

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
der Medizinischen Fakultät
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Franco Vollmer
aus Genua

1987

Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik
der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. L. Koslowski

Fußfrakturen
Ergebnisse bei ambulanter Behandlung

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
der Medizinischen Fakultät
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Franco Vollmer
aus Genua

1987

Dekan: Prof. Dr. J. Dichgans

1. Berichterstatter: Priv.Doz. Dr. W. Neugebauer

2. Berichterstatter: Priv.Doz. Dr. G. Neff

Meinen Eltern gewidmet

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. EINLEITUNG	1
II. ALLGEMEINER TEIL	
1. Anatomie, Physiologie und Funktion	4
2. Die Fußfrakturen	8
III. SPEZIELLER TEIL	
A. Material und Methoden	24
B. Ergebnisse	
I. Allgemeingültige Auswertungskriterien	29
II. Spezielle Auswertungskriterien	
1) Das anatomische Resultat	68
2) Röntgenbefund	82
3) Angaben über die subjektiven Beschwerden	90
4) Das funktionelle Ergebnis	98
C. Diskussion	122
D. Zusammenfassung	142
IV. ANHANG	147
V. LITERATURVERZEICHNIS	157

I. EINLEITUNG

Die Frakturen des Fußes in ihrer Gesamtheit weisen ein sehr heterogenes Verletzungsmuster auf, wenn man die Frakturen im Fußwurzelbereich mit denen des distalen Fußskelettes vergleicht. Der Fußwurzel mit Talus, Calcaneus und Os naviculare fällt die Aufgabe zu, die Last des Körpergewichtes aufzunehmen und auf die übrigen knöchernen Strukturen des Fußes zu verteilen und gleichzeitig durch fein abgestimmte Bewegungen des oberen und unteren Sprunggelenkes für einen physiologischen Bewegungsablauf zu sorgen. Mittelfuß- und Zehenknochen sind für den Aufbau des Quergewölbes des Fußes, für Abrollfunktionen und für zusätzliche Stabilisierung und Anpassung des Fußes während des Gehens verantwortlich.

Im Fußwurzelbereich haben die Gelenkflächen einen hohen Anteil an der Gesamtoberfläche des Knochens (n. Mc. KEEVER 1950, n. KÖLBEL, KLEMS 1971) im Gegensatz zum Mittelfuß- und Zehenbereich mit der Folge, daß Frakturen der Fußwurzel meistens intraartikuläre Frakturen sind. Diese Tatsache und der relativ komplizierte Aufbau der Gelenkflächen bedingen eine besondere Problematik in Bezug auf Diagnostik, Therapie und vor allem Prognose (n. OBERBECKMANN 1970, n. ERLACHER, KROATH 1975, n. HAVEMANN, RAIG 1974).

Einen Hinweis auf diese "Sonderstellung" der Fußwurzelfrakturen gibt die Vielzahl von Behandlungsvorschlägen speziell der Calcaneusfrakturen, die in der Literatur zu finden ist. Während für Talusfrakturen relativ ähnliche Behandlungsschemata existieren - nicht dislozierte Frakturen werden konservativ behandelt, dislozierte Frakturen erfordern sofortiges operatives Vorgehen (n. SCHÖNTAG, SCHÖTTLE, DALLECK 1980, n. GRONERT 1975, n. KUNER, MÜLLER, LINDENMAIER 1977, n. MEEDER, WELLER 1979) - und die Hauptproblematik in der Ver-

hinderung der aseptischen Talusnekrose liegt (n. MICHELSON 1980, n. ZIFKO, WITTICH 1969, n. HIPP 1965), wird bei Calcaneusfrakturen sogar von einem "therapeutischen Nihilismus" gesprochen (n. SCHELLMANN 1975).

Die Behandlungsvorschläge reichen von streng konservativen Verfahren mit langdauernder Ruhigstellung (n. PRETTY, WESTERMANN aus KÖHNLEIN, WELLER "Die verschiedenen Formen der Fersenbeinfrakturen und ihre Behandlung" 1961) über verschiedenartige Repositionsverfahren zur Wiederaufrichtung des Fersenbeines (n. BÖHLER, WESTHUES) bis hin zu Früharthrodesen (n. EHALT) oder Verfahren mit Knochenspanunterfütterung (n. SCHELLMANN 1975, n. HUGGLER, GIANELLA 1979).

In Tübingen wird der konservativen Behandlung mit frühfunktionellen Bewegungsübungen bei gleichzeitiger Entlastung der Vorzug gegeben (n. NEUGEBAUER, EULERT, MÜLLER 1982).

Die Frakturen der distalen Fußwurzelknochen treten zwar zahlenmäßig gegenüber den obengenannten Frakturen zurück, insbesondere wenn sie isoliert auftreten (n. GRÖZINGER 1962, n. PROKSCHA, KONZERT-WENZEL 1973), führen jedoch nicht selten zu unbefriedigenden Spätergebnissen, was zum Teil auch darauf zurückzuführen ist, daß sie oft erst verspätet diagnostiziert werden (n. HENSSGE, JENSEN 1975).

Demgegenüber stehen die relativ häufigen Mittelfuß- und Zehenbrüche, die zwar primär nicht zu den Problemfrakturen zählen und für die allgemein anerkannte und bewährte Behandlungsmethoden existieren, die aber ebenfalls zu schwerwiegenden Komplikationen führen können. So führt beispielsweise eine Beeinträchtigung der Abrollfunktion der Zehen nach Frakturen zu erheblichen Beschwerden. Gering erscheinende Verletzungen können schwerwiegende Funktionsstörungen nach sich ziehen (n. HOHMANN 1965).

Diese Arbeit soll anhand der aus Krankenblattunterlagen, Fragebogen und Nachuntersuchungen gewonnenen Daten Aufschluß geben über die Ergebnisse hinsichtlich der Anatomie, der Beschwerden und der Funktion bei ambulanter Behandlung von Fußfrakturen.

II. ALLGEMEINER TEIL

1. Anatomie, Physiologie und Funktion

Mit der im Zuge der Evolution stattgefundenen Entwicklung zum aufrechten Gang hat der Fuß des Menschen eine Umwandlung vom Greiforgan, wie man es bei höheren Affen noch beobachten kann, zum ausgesprochenen Stützorgan erfahren. Der Fuß weist deshalb im Vergleich zu anderen Abschnitten der Extremitäten stärkere Abweichungen vom Grundplan der ursprünglichen Gliedmaßen auf (n. LANZ, WACHSMUTH). Die dabei abgelaufenen anatomischen Umformungen sind charakterisiert durch eine Verkürzung der Zehen bei gleichzeitiger Betonung der Fußwurzel und der Stellung der Fußwurzelknochen zueinander, d.h. Anordnung von Talus über Calcaneus mit Bildung einer Längswölbung (n. WALDEYER).

Der menschliche Fuß ist eine Gewölbekonstruktion mit einem Längs- und einem Quergewölbe. Die Längswölbung ist an der medialen Seite höher als an der lateralen. Sie setzt sich aus fünf nebeneinander liegenden Bögen zusammen, die einen gemeinsamen Ursprung im Calcaneus haben (n.LANZ,-WACHSMUTH). Medial verläuft die Wölbung vom Tuber calcanei über Talus, Os naviculare, Ossa cuneiformia zu den Köpfen der Mittelfußknochen I-III, lateral vom Tuber calcanei über das Cuboid zu den Köpfen der Mittelfußknochen IV-V. Bei aufrechtem Stand und ebenem Boden wird gewöhnlich der mediale Fußrand stärker belastet als der laterale.

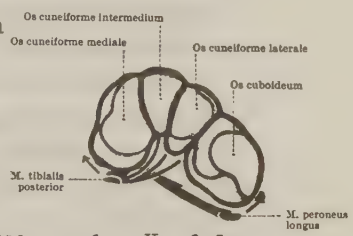
Im Gegensatz zu einem echten Gewölbe (selbsttragende Konstruktion) ist die Fußlängswölbung auf zusätzliche Haltemechanismen angewiesen, um ein Auseinanderweichen der Auflagerungspunkte und einen Einbruch der Längswölbung zu verhindern. Diese Haltemechanismen sind 1) die kräftigen,

plantaren Fußbänder (Ligamentum calcaneonaviculare plantare, Ligamentum plantare longum und die Plantarapponeurose), 2) die Muskulatur der Planta pedis.

Eine Überdehnung der Bänder bzw. eine Ermüdung der Muskulatur führt zu einer Abflachung der Wölbung und damit zu einem Plattfuß (Pes planus).

Im Gegensatz zur Längswölbung wird die Querwölbung, die plantar eine Rinne für die Fußsohlenmuskulatur schafft, auch durch die Form ihrer Bausteine gehalten. Zusätzlich wird das Quergewölbe durch Bänder sowie durch den Sehnenzug des M. tibialis posterior (Ansatz Os cuneiforme mediale et laterale) und des M. Peronäus longus (Ansatz Os metatarsale I und Os cuneiforme mediale) gehalten

aus: LANZ, WACHSMUTH
Praktische Anatomie
1. Bd. 4. Teil
Bein und Statik
Springer 1972



Die Verklammerung der Querwölbung des Vorfußes (n. LANZ-WACHSMUTH).

Die Längswölbung besitzt als hinteren Stützpunkt den Tuber calcanei, als vorderen Stützpunkt die Köpfe des Os metatarsale I und V.

Die statische Bedeutung der Zehen.
Die Zehenknochen sind entsprechend der Umwandlung vom Greiffuß des Primaten zum Stützfuß des Menschen in Rückbildung begriffen. Ihre Funktion besteht in einer Unterstützung der Abrollbewegung und des Gleichgewichtes bei nicht gleichmäßiger Belastung des medialen und lateralen Fußrandes. Insbesondere der Verlust einer Großzehe führt zu einer Beeinträchtigung des Ganges, da über die Großzehe ein Großteil der Abrollbewegung abläuft.

Die Gelenke des Fußes - Anatomie und Funktion.

Ein nennenswerter Bewegungsumfang erfolgt nur im oberen und unteren Sprunggelenk sowie in den Zehengelenken. Die übrigen Gelenke des Fußes sind durch den Bandapparat stark fixiert; ihnen kommt daher eine eher statische Aufgabe zu (federndes Nachgeben der Fußwölbungen, Verwindung des Fußes beim Abrollen (n. WALDEYER).

Das obere Sprunggelenk ist ein Gynglimus (Scharniergelenk), bestehend aus der Trochlea tali, die mit den distalen Enden von Tibia und Fibula (Malleolengabel) artikuliert. Um eine quer durch die Malléolen gehende Achse ist eine Dorsalextension und Plantarflexion von 20° bzw. 60° möglich. Gesichert wird dieses Gelenk durch einen kräftigen Bandapparat, der von den Malleolen zum Talus, Calcaneus und Naviculare zieht. Zu erwähnen sind das Lig. deltoideum (fächerförmig vom Malleolus medialis zum Talus, Calcaneus und Naviculare), das Lig. talofibulare anterius et posterius (vom Malleolus lateralis nach vorn bzw. hinten zum Calcaneus) und das Lig. calcaneofibulare (senkrecht nach unten zum Calcaneus). Eine zusätzliche Sicherung erfolgt durch die Syndesmosen zwischen Tibia und Fibula sowie durch die Membrana interossea.

Das untere Sprunggelenk besteht, anatomisch gesehen, aus zwei vollständig getrennten Kammern, der Articulatio subtalaris (zwischen Talus und Calcaneus) und der Articulatio talocalcaneonavicularis. Funktionell gesehen, ist es ein einheitliches Gelenk mit einer Achse, die von lateral hinten unten nach medial vorne oben zieht (schräg zur Längsrichtung des Fußes). Um diese Achse sind eine Supinationsbewegung (Heben des Fußinnenrandes) und eine Pronationsbewegung (Heben des Fußaußenrandes) möglich. Auf Grund des besonderen Verlaufes der Achse

sind mit der Supination eine zwangsläufige Adduktion und Plantarflexion ("Maulschellenbewegung", n. WALDEYER), mit der Pronation eine Abduktion und Dorsalextension kombiniert.

Die Sicherung des Gelenkes erfolgt im wesentlichen durch drei Bänder:

1. Lig. talocalcaneonaviculare (Pfannenband)
2. Lig. talonaviculare
3. Lig. talocalcaneum interosseum zwischen Talus und Calcaneus, das das untere Sprunggelenk in seine vordere und hintere Abteilung unterteilt.

Die übrigen Gelenke der Fußwurzel, mit Ausnahme der Articulatio calcaneoculoidea (Mitwirkung bei Pronation und Supination), sowie die Fußwurzelmittelfußgelenke sind Amphiarthrosen mit nur geringem Bewegungsumfang.

Die Zehengrundgelenke sind durch Bänder eingeschränkte Kugelgelenke, die außer Dorsal- und Plantarflexion nur in Streckstellung eine Abduktion und Adduktion zulassen. Die Mittel- und Endgelenke sind Scharniergelenke.

Unter mechanischen Gesichtspunkten läßt sich der Fuß als einen gegliederten, zweiarmigen Hebel auffassen, dessen Arme im Talus zusammenlaufen (n. LANZ, WACHSMUTH). Der Talus, der gleichzeitig den Drehpunkt darstellt, übermittelt das Körpergewicht auf den vorderen Hebelarm, d.h. den Vorfuß, und den hinteren Hebelarm, d.h. den Calcaneus. Die spezielle Beanspruchung des Fußes als Stützorgan und Bewegungsorgan in einem hat zur Folge, daß Frakturen, Luxationen und Distorsionen eine über das zu erwartende Maß hinausgehende Beeinträchtigung der statischen und der Bewegungsfunktionen nach sich ziehen.

2. Die Fußfrakturen

Unter den Knochenbrüchen sind die Frakturen der unteren Gliedmaßen um fast die Hälfte vertreten. Ein Sechstel daran ist im Bereich des Fußes lokalisiert (n. GRÖZINGER, 1962). Häufig liegen Gelenkbeteiligungen vor, die entsprechend den Verschiebungen und dem begleitenden Weichteiltrauma komplexe Verletzungen des Fußes darstellen (TSCHERNE, 1971). Die Komplikationsrate der Fußverletzungen in Form von aseptischen Knochennekrosen (z.B. Talus), posttraumatischen Arthrosen, Infektionen, Durchblutungsstörungen und Sudeck'schen Dystrophien ist relativ hoch.

Die Sprungbeinfraktur

Entstehung: Frakturen des Talus sind seltene Verletzungen (0,1 % aller Knochenbrüche, n. ECKE, 1971). Bezogen auf das Fußskelett, machen sie etwa 3,4 % aus (KUNER, MÜLLER, LINDENMAIER, 1977). Talusfrakturen sind Problemfrakturen. Dabei spielen die Besonderheiten der Anatomie, die ungewöhnlich große mechanische Beanspruchung sowie die vulnerable Gefäßversorgung bei einzelnen Frakturformen die entscheidende Rolle (n. KUNER, MÜLLER, LINDENMAIER, 1977).

Häufige Ursache für eine Talusfraktur ist der Sturz aus großer Höhe (KUNER, MÜLLER, LINDENMAIER, 1977) oder eine direkte Gewalteinwirkung gegen die Fußsohle (n. BÜRKLE de la CAMP). Nebenverletzungen benachbarter Skelettanteile werden häufig angetroffen (Tibia, Fibula, Calcaneus).

Der Mechanismus der Talusbrüche kommt durch Abscher- und Biegungsvorgänge sowie speziell bei der Sagittalfraktur auch durch eine Meißelwirkung zustande (n. ECKE, 1975). Biegungskräfte wirken vor allem bei der Plantar- und Dorsalflexion

(n. MÖRL). Die Collumfraktur entsteht durch große Gewalteinwirkung auf den maximal dorsalflektierten Fuß, wie dies beim Absturz aus größerer Höhe der Fall ist. Dabei wirkt die Tibiavorderkante als Widerlager, gegen das der Talus in seinem Halsbereich abgeschert wird. Bei Plantarflexion kommt es entsprechend zu einer Abscherung im Bereich des Processus posterior tali (HAVEMANN u. RAIG,1974). Neben dem Sturz aus großer Höhe kommt es auch durch Anfahren gegen ein Hindernis mit großer Geschwindigkeit bei starker Dorsalbeugung im oberen Sprunggelenk, z.B. Auffahrunfall im Pkw, zu einer Talushalsfraktur (n. BÖHLER). Abrißbrüche an den Ansatzstellen der Bänder entstehen bei forcierter Dorsal- oder Plantarflexion und gleichzeitiger In- oder Eversion. Kompressionsfrakturen treten meistens nach schweren Gewalteinwirkungen auf und betreffen, je nach Richtung der einwirkenden Kraft, den Talushals - Krafteinwirkung horizontal - oder den Taluskörper - Krafteinwirkung vertikal - (n. EBERLE u. PREISS, 1966). Die Bodenbeschaffenheit spielt bei der Entstehung des Bruches eine wichtige Rolle; bei Fall auf einen harten Boden wird zuerst das Fersenbein betroffen, während bei Fall auf einen weichen Boden das Fersenbein einsinkt und den Amboß für die Zerstörung des Sprungbeines bildet (n. LAMBRECHT, 1952).

Klinik und Diagnose: Die klinischen Zeichen des Sprungbeinbruches sind eher uncharakteristisch. Neben den üblichen Frakturzeichen findet sich eine schmerzhaft eingeschränkte Beweglichkeit im oberen Sprunggelenk; die gesamte Fußwurzel ist geschwollen und druckschmerzhaft. Bei Frakturen mit erheblicher Dislokation (Corpus nach dorsal luxiert) lassen sich die Fragmente unter der stark gespannten Haut tasten, wobei die Gefahr einer Hautnekrose besteht (n. VOSSCHULTE, KÜMMERLE). Bei der dislozierten Halsfraktur mit Luxatio pedis sub talo resultiert das Phänomen des "langen Fußes" durch den nach vorn gescho-

benen Calcaneus. Schmerzhaftigkeit bei der Großzehenbeugung deutet auf eine Fraktur des Processuc posterior tali hin, weil die Sehne des M. flexor hallucis longus unmittelbar hinter dem Processus verläuft (n. KUNER, MÜLLER, LINDENMAIER, 1977). Letztendlich führt nur das Röntgenbild in mindestens zwei Ebenen und evtl. zusätzliche Schichtaufnahmen zur endgültigen Diagnose.

Einteilung der Sprungbeinfrakturen: Nach KUNER, MÜLLER, LINDENMAIER werden folgende Gruppen unterschieden:

Gruppe 1: Talushalsfraktur ohne Dislokation
Gruppe 2: Talushalsfraktur mit Dislokation
Gruppe 3: Corpusfraktur ohne bzw. mit geringer Dislokation
Gruppe 4: Corpusfraktur mit starker Dislokation
Gruppe 5: Caputfraktur
Gruppe 6: Trümmerfraktur.

Therapie: Grundsätzlich können Talusfrakturen konservativ, funktionell oder operativ behandelt werden. Die jeweilige Vorgehensweise wird bestimmt durch den Frakturtyp, die Dislokation der Fragmente und das Risiko einer aseptischen Knochennekrose.

Bei nicht dislozierten Frakturen genügt die Ruhigstellung im Gipsverband für 8 - 10 Wochen, wobei 6 Wochen lang nicht belastet werden darf (n. ZIFKO, WITTICH, 1969). Halsfrakturen erfordern eine Entlastungszeit von ca. 6 Monaten (Gefahr der Talusnekrose) n. KUNER, MÜLLER, LINDENMAIER, 1977. Alle stark dislozierten Frakturen erfordern die sofortige Reposition und bei instabilem Repositionsergebnis die osteosynthetische Versorgung mittels Spongiosa-Schrauben oder Kirschner-Drähten. Bei einer Trümmerfraktur des Talus bietet sich die konservative Behandlung mit anschließender Früharthrodese an.

Nachbehandlung: Die Nachbehandlung von operativ versorgten Talusfrakturen besteht in einer möglichst langen Entlastung (bis zu 12 Monaten) und frühzeitigen Bewegungsübungen (n. KUNER, MÜLLER, LINDENMAIER, 1977). Die lange Entlastungszeit läßt sich durch einen Gehapparat nach ALLGÖWER überbrücken. Krankengymnastische Übungsbehandlungen sowie das Tragen von Zinkleimverbänden nach Gipsabnahme erweisen sich als vorteilhaft.

Die Fersenbeinfraktur

Das Fersenbein ist für die Statik des gesamten Fußes - ebenso wie der Talus - von großer Bedeutung. Seine exponierte Lage bedingt eine hohe Verletzungsanfälligkeit (n. VOSSCHULTE). Die Fersenbeinbrüche sind die wichtigsten Fußwurzelbrüche, sie sind am häufigsten und haben die schwersten Folgen (n. BÜRKLE de la CAMP). Dennoch werden sie häufig übersehen (n. EHALT).

Entstehung: Die Mehrzahl der Fersenbeinbrüche entsteht durch vertikale Gewalteinwirkung bei gestrecktem Kniegelenk. Typische Unfallursachen sind daher der Sturz aus großer Höhe sowie das Emporgeschleudertwerden, z.B. nach Explosionen (n. KÖHNLEIN, WELLER, 1961). Zunehmende Bedeutung erlangen Unfälle im Pkw (n. EHALT). In der Regel handelt es sich also um Stauchungsbrüche, an denen auch Biegungs- und Schwerkräfte beteiligt sind (n. MÖRL). Direkte Gewalteinwirkung führt selten zu einer Calcaneusfraktur (n. BÜRKLE de la CAMP); insbesondere die schweren Frakturformen werden indirekt durch Vermittlung des Talus ausgelöst. Dabei fährt das Sprungbein beim Fall aus der Höhe in das Fersenbein hinein, das beim Auffallen den Boden zuerst berührt und schon feststeht, wenn die Gewalt des Falles zu wirken beginnt (n. BÖHLER).

Geringe Fehlstellung im Sinne einer Pro- oder Supination bei der Gewalteinwirkung ist die Ursache für die Vielfalt an einzelnen Bruchformen (n. KÖHNLEIN, WELLER, 1961).

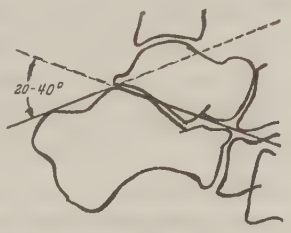
Weitere Faktoren sind die individuelle Beschaffenheit des Knochens sowie die Struktur des Untergrundes. Eine besondere Gruppe stellen die sogenannten "Entenschnabelbrüche" dar, Abrißfrakturen im Bereich der Ansatzstelle der Achillessehne am Tuber calcanei, die nach plötzlicher Zugbeanspruchung der Achillessehne auftreten können (n. BÖHLER).

Klinik und Diagnose: Klinisch im Vordergrund stehen neben den Frakturzeichen die Schwellung und Verbreiterung der Fersengegend mit ausgedehntem Hämatom; typisch ist ferner ein massiver Druckschmerz bei seitlicher Kompression des Fersenbeines. Infolge einer Zusammenstauchung des Fersenbeines mit Abflachung des Fußgewölbes ist das Fersenbein selbst verbreitert, die Knöchelspitzen sind dem Boden genähert. Einen weiteren Hinweis liefert das Unvermögen des Verletzten, auf den betroffenen Fuß aufzutreten. Die Beweglichkeit im oberen Sprunggelenk ist in den meisten Fällen erhalten (Ausnahme: scheinbare Bewegungseinschränkung durch Schmerzen bei Zug der Achillessehne -n. KÖHNLEIN-WELLER, 1961-). Pro- und Supinationsbewegungen sind mit Ausnahme der Entenschnabelfrakturen immer aufgehoben.

Um eine endgültige Diagnose zu stellen und zur richtigen Beurteilung des Ausmaßes der Fraktur sowie zur Einteilung der Fraktur ist trotz der recht typischen Klinik eine besondere Röntgendiagnostik erforderlich. Nach BÖHLER sollen mindestens 4 Aufnahmen gemacht werden: 1) eine seitliche Aufnahme, 2) eine schräg plantardorsale Aufnahme (Dorsalflexion des Fußes, Winkel von 45° zwischen Zentralstrahl und Fußsohle), 3) jeweils Vergleichsaufnahmen von der gesunden Seite. Sonderaufnahmen, wie z.B. eine dorso-plantare Aufnahme zur Darstellung der vorderen Anteile des Fersenbeines, Aufnahmen nach HALLGREINSSON (Darstellung des hinteren unteren Sprunggelenkes) sowie Aufnahmen nach BRODEN, LEITNER und ANTHONSEN können zusätzlich gemacht werden.

Mit Hilfe des BÖHLER'schen "Tubergelenkwinkels" steht ein genaues Maß für die Art und Schwere einer Fersenbeinfraktur zur Verfügung; zusätzlich läßt sich mit ihm das Ergebnis einer Einrichtung kontrollieren. Eine exakte Prognose hinsichtlich des späteren funktionellen Ergebnisses ist jedoch nicht möglich.

Definition des TBG (nach BÖHLER): Zwischen einer Linie, die den höchsten Punkt der vorderen oberen Gelenkskante mit dem höchsten Punkt der hinteren Gelenkfläche des Fersenbeines verbindet, und einer zweiten Linie entlang der oberen Fläche des Tuber calcanei besteht normalerweise ein Winkel von 140° - 160°. Der zugehörige Komplementärwinkel von 20° - 40° wird als Tubergelenkwinkel bezeichnet (aus "Die verschiedenen Formen der Fersenbeinfrakturen und ihre Behandlung" von H.E. KÖHNLEIN und S. WELLER).



Abflachung oder gar Negativierung sprechen für eine Fersenbeinfraktur.

Einteilung der Fersenbeinfrakturen: Fersenbeinfrakturen können nach verschiedenartigen Gesichtspunkten, wie z.B. Anzahl der Fragmente, Grad der Fragmentdislokation, Anordnung der Frakturlinien, Ätiologie, eingeteilt werden. Am bekanntesten sind die Einteilungen nach BÖHLER (8 Gruppen), nach WATSON-JONES (7 Gruppen) und nach VIDAL (3 Gruppen). In der vorliegenden Arbeit wurde die Einteilung nach KÖHNLEIN-WELLER verwendet, die eine Anlehnung an die BÖHLER'sche Einteilung darstellt und sich als besonders praxisgerecht erwiesen hat. Es werden folgende Gruppen unterschieden:

Gruppe 1: Trümmerbrüche des Fersenbeinkörpers mit Verschiebung der Gelenkfläche oder Verrenkungen oder Teilverrenkungen (Gruppen 5-8 n. BÖHLER);

Gruppe 2: Brüche des Fersenbeinkörpers ohne Verschiebung der Gelenkflächen (Gruppe 4 n. BÖHLER);

Gruppe 3: Brüche des Processus medialis des Tuber oder des Sustentaculum tali (Gruppen 2 und 3 n. BÖHLER);

Gruppe 4: Abrißbrüche des Tuber calcanei "Entenschnabelbrüche" (Gruppe 1 n. BÖHLER);

Sonstiges: z.B. Aussprengungen, knöcherne Bandausrisse.

Therapie: Die Behandlung der Fersenbeinfrakturen ist uneinheitlich. Während die Behandlung leichterer Frakturen ohne größere Verschiebung der Gelenkfläche (Gruppen 2 und 3 n. KÖHNLEIN-WELLER: konservative Therapie) sowie die Behandlung der sog. "Entenschnabelbrüche" (operative Versorgung) keine Schwierigkeit darstellt, sind die Ansichten zur Behandlung der schwereren Formen (Trümmerbrüche, starke Verschiebung der Gelenkflächen) geteilt. Darauf weist die bei der Durchsicht der Literatur zu findende Vielfalt an Behandlungsvorschlägen hin, gleichzeitig ein Indiz für die besondere Problematik der schweren Fersenbeinbrüche. Die häufig schlechteren Endergebnisse von Calcaneusfrakturen im Vergleich zu anderen Frakturen haben verschiedenartige Ursachen (n. RABENSEIFNER, BELZ 1981). Der erste Grund liegt in der spongiösen Struktur des Fersenbeines, die einmal die exakte Reposition erschwert, zum anderen nach der Reposition eine hohe Sinterungstendenz zeigt. Weiterhin ist eine vollständige Reposition mit anatomisch genauem Ergebnis auf Grund der außerordentlich komplizierten Struktur des unteren Sprunggelenks nahezu unmöglich, und schließlich muß man sich vor Augen halten, daß das untere Sprunggelenk und speziell der Calcaneus durch das Körpergewicht einer besonderen Belastung ausgesetzt sind, zumal der Calcaneus eine wesentliche Stützfunktion des Fußgewölbes übernimmt.

Die Behandlung der Fersenbeinfrakturen kann unterteilt werden in konservative und operative Verfahren:

1) Konservative Behandlung

Zu unterscheiden sind zwei Verfahren:

a) die Langzeitimmobilisation nach manueller Reposition in Narkose mit dem Ziel, die anatomischen Verhältnisse möglichst exakt wiederherzustellen und den TBG wiederaufzurichten; anschließend Unterschenkelliegegips für 4 - 8 Wochen und für weitere 8 - 14 Wochen Gehgips (n. BÖHLER, n. GRUETER, 1964);

b) frühfunktionelle Behandlung mit Hochlagerung bis zum Abschwellen und danach aktive krankengymnastische Übungen unter Verzicht auf Wiederherstellung der anatomischen Gelenkverhältnisse (n. MLYNEK, 1972).

2) Operative Verfahren

a) nach BÖHLER: Einrichtung mit dem Schraubenzugverband und Fersenbeinzwinge, Oberschenkelliegegipsverband, später Unterschenkelgehgips;

b) nach WESTHUES (1934): Aufrichtung mit Fersenbeinnagel;

c) Schraubennagel nach BÜRKLE de la CAMP (ähnlich dem Vorgehen nach WESTHUES);

d) nach ARNESEN (1939): Doppeldrahtzug durch Fersenbein und Mittelfußknochen;

e) "progressive Behandlung" nach G. MAURER: Manuelle Einrichtung nach WENDT, bei unbefriedigendem Ergebnis Schraubenzugapparat nach BÖHLER, bei Mißlingen Früharthrodese;

f) nach SCHELLMANN (1975): Unterfütterung der aufgerichteten hinteren Tragplatte mit anschließender Kirschnerdraht- oder Schraubenfixation;

g) Früharthrodese (KÖHNLEIN, WELLER, n. BÖHLER, n. EHALT);

h) Spätarthrodese (n. RABENSEIFNER, BELZ, 1981).

Calcaneusfrakturen sind mit einer hohen Komplikationsrate belastet. Das Spektrum der Beschwerdenquellen nach Frakturen reicht von der subtalaren Arthrose, Arthrosen im Chopart'schen Gelenk über Gelenkinkongruenzen, Tarsaltunnelsyndrom, posttraumatischem Plattfuß sowie Fehlstellungen im Rück- bzw. Mittelfuß bis zum Peronalsehnensyndrom (n. RABENSEIFNER, BELZ, 1981). Der Nachbehandlung, bestehend aus Veränderung des normalen Schuhwerks, Verordnung von Einlagen, Gummistützstrümpfen sowie von orthopädischem Schuhwerk, muß deshalb ein wichtiger Stellenwert eingeräumt werden.

Die Kahnbeinfraktur

Die isolierte Kahnbeinfraktur ist eine seltene Verletzung (n. HOFMEISTER, 1956). Nach HÜBNER macht sie 1,3 ‰ aller Frakturen aus. Da das Os naviculare eine zentrale Stellung innerhalb des Fußlängsgewölbes einnimmt, ist bei jeder Verletzung die Gefahr einer Schädigung der Stabilität und Mechanik des Fußgewölbes und Ausbildung eines posttraumatischen Plattfußes gegeben (n. HOFMEISTER, 1956). Schmerzzustände, Arbeitsunfähigkeit und Funktionseinschränkungen sind nicht selten.

Entstehung: Absturztraumen, Quetschungen und schwere Distorsionen sind häufige Unfallursachen (n. HENSSGE, JENSEN 1975). Bei Sturz auf den plantargebeugten Fuß kommt es zu einem Einriß der dorsalen Bandverbindungen, eine darauffolgende starke Dorsalflexion führt zur Kompression des Kahnbeines zwischen Talus und Keilbein mit Aussprengung eines dorsalen Fragmentes oder, je nach Schwere der Gewalteinwirkung, zur Zertrümmerung des Kahnbeines. (n. HOFMEISTER 1956, BÖHLER). Bei Pronationsstellung des Fußes kann es zu einem Abscherbruch sowie zum Ausriß der Tuberositas des Kahnbeines kommen (Zug des Musculus tib. post. (n. TALKE, KÖLBEL 1975).

Diagnose: Die frühzeitige Diagnosestellung ist von großer Bedeutung, da veraltete Frakturen konservativ nur noch ungenügend behandelt werden können (n. HENSSGE, J.JENSEN 1975, n. HOFMEISTER 1956). Die Diagnose wird auf Grund der klinischen Erscheinungen (evtl. tastbares Knochenstück am Fußrücken) und durch Röntgenaufnahmen (A.p. und seitliche Aufnahme sowie Vergleichsaufnahmen) gesichert. Ein evtl. vorhandenes Os tibiale externum muß ausgeschlossen werden.

Therapie: Einfache, nur geringgradig dislozierte Frakturen werden nach Abschwellen des Fußes für ca. 6 Wochen im Gipsverband ruhiggestellt (n. BÜRKLE de la CAMP). Luxationsfrakturen müssen sofort und möglichst exakt eingerichtet werden. Die manuelle Reposition erfolgt in starker Plantarbeugung sowie Supinationsstellung des Fußes durch Druck auf das Kahnbein von dorsal her (n. HOFMEISTER 1956). Bei Reluxation oder Mißlingen der Reposition kann eine Extensionsbehandlung mit Drähten durch den Calcaneus und durch den Mittelfuß oder Zehen versucht werden (n. BÖHLER) oder eine percutane temporäre Fixation mit Kirschner-Drähten (n. HOFMEISTER, 1956). Bei veralteten Frakturen ist die Arthrodese die Therapie der Wahl.
Die weitere Behandlung besteht im Tragen von Zinkleimverbänden, Einlagen, in krankengymnastischen Übungen sowie Hydrotherapie (n. HOFMEISTER, 1956).

Auch bei exakter Reposition kann es auf Grund einer Nekrobiose zu einer Arthrosis deformans kommen.

Die Würfelbeinfraktur

Das Auftreten einer isolierten Fraktur des Os cuboides ist ein extrem seltenes Ereignis. Selbst die kombinierten Frakturen des Kahnbeines und des Würfelbeines sind sehr selten (1 % aller Fußfrakturen, n. GRÖZINGER, 1962).

Entstehung: In fast allen Fällen muß eine direkte Gewalteinwirkung als auslösendes Moment angesehen werden, zumal das Würfelbein als Träger der wenig belasteten Mittelfußknochen IV und V indirekten Gewalten kaum ausgesetzt ist (n. GRÖZINGER, 1962). Typische Unfallmechanismen sind Stöße, Quetschungen und Überfahrenwerden (n. PROKSCHA, KONZERT-WENZEL, 1973) sowie Gewalteinwirkungen durch eine Art Zangenmechanismus, die sog. "nut cracker fractures" (n. GRÖZINGER 1962, n. TSCHERNE 1971).

Ein seltener Unfallmechanismus ist die Kompressionsfraktur durch Schubwirkung des Calcaneus bei Pronationsstellung des Fußes (n. GRÖZINGER, 1962).

Klinik und Diagnose: Meistens findet sich eine starke örtliche Schwellung, die in extremen Fällen zu Spannungsblasen und Nekrosen der Haut führen kann (n. BÖHLER). Eine örtliche Druckschmerzhaftigkeit in der Gegend des Würfelbeines, eine schmerzhafte Einschränkung der Supination und Pronation sowie Auftritts- und Abrollschmerzen sind hinweisend (n. PROKSCHA, KONZERT-WENZEL, 1973). Neben den üblichen Röntgenaufnahmen in den Standardprojektionen sollten Aufnahmen im schrägen Strahlengang (ca. 30^{o} im latero-dorsalen und plantar-medialen Strahlengang) angefertigt werden (n. VOSSCHULTE).

Therapie: Die Behandlung erfolgt nahezu ausschließlich konservativ. Da in den meisten Fällen nur geringgradige Dislokationen vorliegen, genügt nach dem Abschwellen das Anlegen eines Unterschenkelgipses für 6 - 10 Wochen. Bei starken Einstauchungen und Luxationen kann eine Extension am 4. und 5. Zehenstrahl mit Mädchenfängern durchgeführt werden (n. PROKSCHA, KONZERT-WENZEL, 1973). EHALT empfiehlt bei schweren Verrenkungsbrüchen ein analoges Vorgehen wie beim Kahnbein. Als Nachbehandlung erweisen sich Krankengymnastik und das Tragen von Einlagen als vorteilhaft. Mit Massagen und passiven Bewegungsübungen sollte nicht zu früh begonnen werden (n. BÖHLER).

Frakturen der Keilbeine

Die Keilbeinfrakturen verhalten sich bezüglich Entstehung, Klinik und Behandlung ähnlich wie die Würfelbeinfrakturen. Sie treten so gut wie immer kombiniert auf, da sie in dem Verbundsystem der distalen Fußwurzelknochen integriert sind (n. TALKE, KÖLBEL 1975). Typische

Verletzungsursachen sind der Sturz aus großer Höhe, Verkehrsunfälle oder das Überfahrenwerden, also direkte Gewalteinwirkungen (n. BÖHLER). Am häufigsten ist das Os cuneiforme mediale betroffen, oft mit gleichzeitigen Luxationen im Lisfranc'schen Gelenk (n. TSCHERNE, 1971). Um eine gute Darstellung der Keilbeingelenkflächen und der Gelenkflächen des Lisfranc'schen Gelenkes zu erhalten, ist es wichtig, den Zentralstrahl der Röntgenröhre um 30° nach außen bzw. um 30° nach vorn geneigt einzurichten (n. TSCHERNE, 1971). Die übrige Klinik und Diagnostik entsprechen den Kahnbein- und Würfelbeinfrakturen.

Einfache Frakturen werden für 6 Wochen im Gipsverband ruhiggestellt; schwerere Formen werden analog den Kahnbeinbrüchen behandelt. Die Nachbehandlung besteht in krankengymnastischen Übungen sowie im Tragen von Einlagen für ein halbes Jahr.

Frakturen der Mittelfußknochen

Metatarsalfrakturen finden sich häufig bei Arbeitsunfällen; sie haben einen Häufigkeitsgipfel im 2. und 3. Lebensjahrzehnt (n. PARSCH, 1975). Innerhalb der Metatarsalfrakturen spielen die Frakturen des 1. und 5. Strahles eine besondere Rolle, da diese Knochen Pfeiler im Längs- und Quergewölbe des Fußes darstellen (n. ZIMMERMANN, 1972). Relativ häufiger frakturiert sind jedoch der 2. und 3. Mittelfußknochen, weil sie 1) länger als der 1. Mittelfußknochen sind und 2) auf Grund eines straffen Bandapparates weniger beweglich als der 4. und 5. Mittelfußknochen sind (n. HOHMANN, 1965).

Entstehung: Die Ursachen, die zu Mittelfußfrakturen führen, sind meist eine direkte Gewalteinwirkung, wie z.B. das Auffallen schwerer Gegenstände oder das Überfahrenwerden. Auch der Sturz auf den plantar gebeugten

Fuß kann eine Frakturursache darstellen (n. BÜRKLE de la CAMP). Ein besonderer Unfallmechanismus liegt bei der Metatarsale V-Basis-Fraktur vor: Durch plötzliches Umknicken des Fußes (z.B. Abgleiten von der Gehsteigkante) kommt es durch starken Zug der kurzen Peronäussehne zu einem Abriß am Tuberkulum des 5. Mittelfußknochens (Supinationstrauma, oft mit zusätzlichen Distorsionen im oberen Sprunggelenk), Bruch des Knochens übers Knie, wobei das Os cuboideum als Knie wirkt (n. GERBER, 1972). Die sog. "Marschfraktur" stellt den Prototyp der schleichenden Fraktur dar (n. MÖRL). Sie entsteht durch eine chronische Überbeanspruchung auf Biegung der Metatarsalia II u.III,z.B. durch stundenlanges, tägliches Marschieren. Mikrofrakturen an der Plantarseite und feine Kallusbildung können gleichzeitig vorhanden sein.

Diagnose: Allgemeine Hinweise für eine Fraktur sind Schwellungen, Blauverfärbung durch ein Hämatom, Druckschmerzhaftigkeit sowie die Unfähigkeit, aufzutreten. Eventuell kann ein Zug- und Stauchungsschmerz an der betreffenden Zehe vorhanden sein (n. EHALT). Röntgenbilder in zwei Ebenen sollten immer angefertigt werden. Bei Frakturen an der Basis des Metatarsale V müssen, besonders im Kindesalter, anatomische Varianten und Anomalien, die zu Fehldiagnosen führen können, ausgeschlossen werden (n. DAMERON, 1975).

Therapie: Die einzuschlagende Therapie richtet sich nach dem Ausmaß der Verletzung (z.B. Mehrfachfraktur, offene Frakturen sowie starke Dislokationen). Bei nicht dislozierten Frakturen wird bis zum Abschwellen eine Unterschenkelgipsschiene angelegt, danach ein Gehgips für ca. 4 - 5 Wochen. Bei Dislokationen oder Achsenknickung (z.B. bei Metatarsalia II-V-Köpfchenfrakturen)

ist eine sofortige, exakte und stabile Reposition erforderlich. Ziel der Behandlung ist eine Wiederherstellung des Fußgewölbes (n. MOSCHINSKI, RÖTZSCHER, 1980). Die Reposition erfolgt mit Mädchenfängern oder Zehenkuppendrähten (n. BÖHLER). Um die Nachteile dieser Extensionsbehandlung - unzureichende Ruhigstellung, Gefährdung der Zirkulation, Sensibilitätsstörungen - zu umgehen, kann ein Transfixationsgipsverband (Steinmann-Nagel durch das Fersenbein mit Zehenextension über einen Bügel nach Art des Tennisschlägerverbandes) angelegt werden (n. MOSCHINSKI, RÖTZSCHER). Die Indikation zur Osteosynthese ist gegeben bei Serienfrakturen, Dislokationen der randständigen Metatarsalia, offenen Frakturen und basisnahen Luxationsfrakturen (n. TSCHERNE, 1971). Die Osteosynthese erfolgt entweder mit Kirschner-Drähten (frische Frakturen der Metatarsalia II-IV, veraltete Hals- und Köpfchenfrakturen Metatarsalia II-IV) oder durch Platten (Metatarsale I-Frakturen, alte Schaftfrakturen Metatarsalia II-IV sowie Metatarsale V-Schaftfrakturen). Die Metatarsale V-Basis-Fraktur wird durch Zuggurtung oder mit Schrauben versorgt (n. RAHMANZADEH, SARVESTANI, GAIAO 1974). Danach erfolgt das Anlegen eines Gehgipses für 4 - 6 Wochen, bei Serienfrakturen 8 - 12 Wochen (n. TSCHERNE, 1971).

Nachbehandlung: Nach der Gipsabnahme sollten noch Zinkleimverbände getragen werden. Weiterhin sind intensive Krankengymnastik und medikophysikalische Anwendungen für 4 - 8 Wochen nötig (n. LÖFFLER, MÜNCH 1975). Unbedingt erforderlich - auch bei unkomplizierten Frakturen - ist das Tragen von Einlagen für 3 - 6 Monate, um die Stabilität des Längs- und Quergewölbes des Fußes zu erhalten.

Komplikationen: Die Komplikationsrate der Mittelfußfrakturen ist geringer als die der Fußwurzelfrakturen. Die bedeutendsten Komplikationen stellen die posttraumatische Arthrose sowie die Pseudarthrosenbildung nach unzureichend versorgter Metatarsale V-Basis-Fraktur (ständiger Zug der Peronaeussehne) dar. Die beste Prophylaxe einer posttraumatischen Arthrose sind die exakte Reposition und funktionelle Nachbehandlung (n. LÖFFLER, MÜNCH 1975). Bei schon bestehenden Arthrosen kann eine Mittelfußrolle am Konfektionsschuh bzw. eine Ballenrolle bei Arthrosen im Bereich der Zehengrundgelenke die Beschwerden lindern (n. LÖFFLER, MÜNCH 1975). Ansonsten kommen operative Maßnahmen in Betracht.

Frakturen der Zehen

Entstehung: Zehenfrakturen stellen häufige Verletzungen dar. Fast immer sind es direkte Gewalteinwirkungen, wie z.B. herabfallende Gegenstände, Stoß in Achsenrichtung oder auch Rasenmäherverletzung (n. TSCHERNE, 1971), die zur Fraktur führen. Entsprechend dem Unfallmechanismus, kommen offene Frakturen häufiger vor (n. BÜRKLE de la CAMP). Durch Sehnenzug kann es bei Grundgliedfrakturen - insbesondere der Großzehe - zu einer Dislokation mit einem nach dorsal offenen Winkel kommen.

Klinik: Druckschmerzhaftigkeit, Schwellung und Blauverfärbung der Zehen sowie Abrollbeschwerden weisen auf eine Zehenfraktur hin.

Therapie: Nicht dislozierte Mittel- und Endgliedfrakturen der Zehen II-V werden durch einen Elastoplastverband mit Schienung an die benachbarte Zehe ruhiggestellt. Grundgliedfrakturen mit Dislokation bedürfen

der Reposition mit anschließender Ruhigstellung durch eine Unterschenkelgipsschiene für 4 - 6 Wochen. Bei offenen Zehenfrakturen ebenfalls Ruhigstellung durch kurze Gips-Unterschenkelschiene mit Sohle (n. BÜRKLE de la CAMP). Endgliedfrakturen der Großzehen werden wie die übrigen Endgliedfrakturen behandelt. Grundgliedfrakturen werden durch eine Unterschenkelgipsschiene ruhiggestellt. Bei der häufig vorhandenen Dislokation ist eine genaue Reposition erforderlich, u.U. mit Extensionsbehandlung durch die Zehenkuppe. An operativen Maßnahmen bei Großzehenfrakturen kommen Spickung und Zugschrauben zur Vermeidung von Arthrosen in Betracht (n. TSCHERNE, 1971). Bei offenen Frakturen der Zehen sollte nach Möglichkeit eine Amputation vermieden werden, da auf Grund fehlender Schienung eine Fehlstellung der benachbarten Zehen die Folge sein kann (n. HOHMANN, 1965).

Komplikationen: Am bedeutungsvollsten sind die posttraumatischen Arthrosen in den Zehengrundgelenken nach Trümmerfrakturen oder nach ungenügenden Repositionen. Eine Debasierung schafft in diesen Fällen Beschwerdefreiheit (n. TSCHERNE, 1971). Weitere Komplikationen sind der traumatische Hallux valgus mit Einschränkung der Abrollfähigkeit. Absprengungen an Zehengelenken können als freie Gelenkkörper zu Schmerzen und Funktionsverlust führen; sie sollten entfernt werden.

III. SPEZIELLER TEIL

A. Material und Methoden

In den Jahren 1982 - 1983 wurden in der Chirurgischen Poliklinik der Universität Tübingen 204 Patienten mit Fußfrakturen entweder ambulant oder stationär und ambulant behandelt. Die Erfassung der Patienten erfolgte anhand der Krankenblattunterlagen der Chirurgischen Poliklinik durch einen einheitlichen Erhebungsbogen (s. Anhang).
70 Patienten konnten nachuntersucht werden, 88 Patienten beantworteten einen Fragebogen (s. Anhang), von 46 Patienten lagen nur die aus den Krankenunterlagen zu entnehmenden Daten vor. Von diesen 46 Patienten verstarb einer während des Behandlungszeitraumes, 16 Patienten waren unbekannt verzogen, 29 Patienten konnten weder nachuntersucht werden noch lag ein beantworteter Fragebogen vor. Der Schwerpunkt der Nachuntersuchungen lag im Frühjahr 1984; der Zeitraum zwischen Behandlungsabschluß und Nachuntersuchung betrug durchschnittlich ein Jahr.

Die Ergebnisse der Arbeit wurden nach allgemeingültigen und speziellen Auswertungskriterien aufgegliedert. Für den allgemeingültigen Teil fanden die von allen 204 Patienten vorhandenen Daten aus den Krankenunterlagen Verwendung. Es wurden die allgemeinen Patientendaten "Geschlecht" - "Beruf" - "Alter" - "Unfallort" - "Zeitraum zwischen Unfallereignis und Erstversorgung" - "Art der Erstversorgung" - "Begleitverletzungen" - "Zustand der Weichteile " - "Gleichzeitige zusätzliche Verletzungen" - "Therapie"(mit Sonderpunkt Calcaneus) - "Komplikationen während der Behandlung" - Nachbehandlung" - "Therapie der Komplikationen" - "Dauer der Ruhigstellung" - "Dauer der

Arbeitsunfähigkeit" - "Minderung der Erwerbsfähigkeit" - "Berufswechsel" ausgewertet. Die Frakturen wurden aufgegliedert in "Lokalisation" (li., re.) - "Art der Fraktur" und "Spezielle Frakturlokalisation" (mit zusätzlichen Unterteilungen, aus denen die Schwere der Verletzung hervorgeht). Außerdem wurde jede einzelne Fraktur einem speziellen Unfallmechanismus zugeordnet, soweit dies auf Grund der Krankenblattunterlagen und der Angaben der Patienten zum Unfallgeschehen möglich war. Die speziellen Auswertungskriterien enthalten die Ergebnisse hinsichtlich des anatomischen Resultates, der subjektiv geschilderten Beschwerden und des funktionellen Ergebnisses. Patienten ohne Fragebogen bzw. ohne Nachuntersuchung wurden für die speziellen Auswertungskriterien nicht mehr berücksichtigt. Zusätzlich wurden die während der Behandlung angefertigten Röntgenbilder nach einem einheitlichen Schema ausgewertet, falls mindestens ein Bild vom Unfalltag und ein Bild bei Abschluß der Behandlung vorlagen. Röntgenbilder von Patienten, die weder nachuntersucht werden konnten noch einen Fragebogen beantworteten, wurden nicht ausgewertet.

Das anatomische Resultat wurde aufgegliedert nach subjektiven Ergebnissen (Patienten mit Fragebogen) und den bei der Nachuntersuchung festgestellten objektiven Ergebnissen (Patienten mit Nachuntersuchung).

Für die subjektiven Ergebnisse sollten die Patienten Angaben machen über die Kriterien "Allgemeine Kosmetik" (äußerlich sichtbare Fehlstellungen, sichtbare Knochenvorsprünge), "Hautfarbe" sowie "Schwellungszustände" - jeweils Vergleich mit der Gegenseite.

Für die objektiven Ergebnisse wurden die Kriterien "Kosmetik", "Hautfarbe", "Fersenverbreiterung" (nur Calcaneusfrakturen), "Traumatischer Plattfuß", "Differenz der Umfangmaße", "Beinlängendifferenz" sowie "Fußlängendifferenz" verwendet. Es erfolgte jeweils ein Vergleich mit der gesunden Gegenseite. Das subjektive bzw. objektive anatomische Gesamtergebnis (Auswertungsschlüssel s. Ergebnisteil) wurde in Abhängigkeit von der Frakturlokalisation dargestellt.

Für das Röntgenergebnis wurden die während des Behandlungszeitraumes bzw. bei der Nachuntersuchung angefertigten Röntgenbilder hinsichtlich der Kriterien "Knöcherner Durchbau", "Stellung der Fragmente", "Osteoporose", "Arthrosezeichen", "Pseudarthrose", "Tubergelenkwinkel" (nur Calcaneusfrakturen) ausgewertet. Das Gesamtergebnis (ermittelt durch einen einheitlichen Schlüssel, s. Ergebnisteil) wurde wiederum in Abhängigkeit von der Frakturlokalisation dargestellt.

Für die subjektiven Beschwerden wurden die bei der Nachuntersuchung sowie in den Fragebogen gemachten Angaben ausgewertet. Die Kriterien waren "Allgemeine Beurteilung des Ergebnisses der Behandlung", "Schmerzen" (unter verschiedenen Belastungszuständen), "Klagen über Wetterfühligkeit und sonstige Beschwerden" und "Beschwerden bei bestimmten Tätigkeiten" (Präzisierung von Beschwerdebildern). Die Frakturseite sollte jeweils mit der gesunden Seite verglichen werden. Auch hier erfolgte die Darstellung des Gesamtergebnisses in Abhängigkeit von der jeweiligen Frakturlokalisation.

Bei der Erhebung der Daten für das anatomische Resultat und die subjektiven Beschwerden wurden die Patienten angehalten, nur solche Angaben zu machen, die im Zusammenhang mit der Fraktur standen.

Schon vorher bestehende anatomische Veränderungen bzw. Beschwerden oder Angaben, die sich nicht auf den gebrochenen Fuß bezogen (z.B. Beschwerden auf Grund Nebenverletzungen),wurden nicht ausgewertet.

Das funktionelle Ergebnis resultiert aus den bei der Nachuntersuchung mit Hilfe eines einheitlichen Untersuchungsplanes erhobenen objektiven Befunden. Es wurden komplexe Bewegungsabläufe untersucht durch Beurteilung des "Gangbildes" (barfuß, ohne Hilfsmittel) sowie spezifische Fertigkeiten überprüft, wie "Zehenballenstand und -gang" und "Fersenstand und -gang". Weiterhin wurden die "Durchblutung" (Palpation der Aa. dorsalis pedis et tibialis posterior) und die "Sensibilität" (Bestreichen des Fußes an definierten Stellen) überprüft. Zur Beurteilung der Beweglichkeit der einzelnen Gelenke wurden Bewegungsmessungen des Kniegelenkes, des oberen und unteren Sprunggelenkes sowie der Zehengelenke nach der Neutral-O-Methode durchgeführt. Es wurde jeweils die Einschränkung des Gesamtbewegungsumfanges nach Vergleich mit der Gegenseite ausgewertet. Das funktionelle Gesamtergebnis wurde in Abhängigkeit von der Frakturlokalisation dargestellt. Zusätzlich erfolgte eine Auswertung der Abhängigkeit des funktionellen Resultates vom Alter des Patienten und der Frakturlokalisation, von der Dauer der Ruhigstellung und der Frakturlokalisation und der Schwere der Verletzung und der Frakturlokalisation. Außerdem wurde das funktionelle Resultat der Calcaneusfrakturen in Abhängigkeit vom therapeutischen Vorgehen aufgezeigt.

Die Gesamtergebnisse des anatomischen Resultates (objektiv und subjektiv), der subjektiven Beschwerden, des röntgenologischen Befundes und des funktionellen Ergebnisses wurden jeweils in die Klassen "gut" - "mäßig" - "schlecht" aufgeteilt. Die Eintei-

lung in eine dieser Klassen erfolgte bei jedem Patienten bzw. bei jeder Fraktur mit Hilfe eines für das jeweilige Gesamtergebnis gültigen Bewertungsschlüssels (s. Ergebnisteil). Grundsätzlich wurden alle Bewertungskriterien und Gesamtergebnisse in konservative und operative Behandlung aufgeteilt.

B. Ergebnisse

I. Allgemeingültige Auswertungskriterien

1) Zahlen

a) Gesamtzahl der Patienten 204

davon:

b) mit beantwortetem Fragebogen 88

c) mit Nachuntersuchung 70

d) ohne Fragebogen und ohne Nachuntersuchung 46

davon: unbekannt verzogen 16

verstorben 1

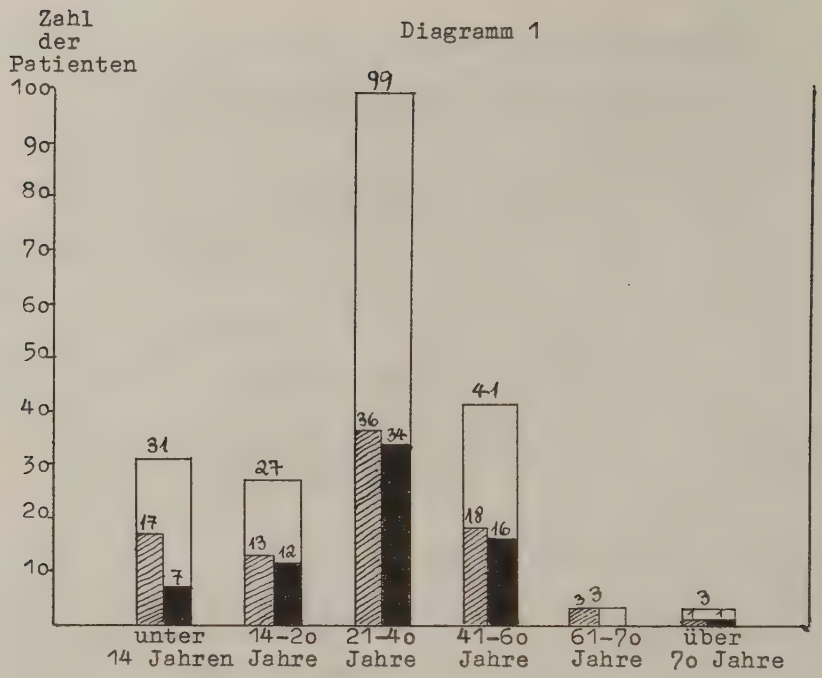
ohne Reaktion nach zweimaligem Anschreiben 29

2) Altersverteilung

Tab. 1

	Gesamtzahl der Patienten	mit Fragebogen (FB)	mit Nachuntersuchung (NU)
unter 14 Jahren	31=15,2 %	17=18,3 %	7=10,0%
14 - 20 Jahre	27=13,2 %	13=14,8 %	12=17,1 %
21 - 40 Jahre	99=48,5 %	36=41,0 %	34=48,6 %
41 - 60 Jahre	41=20,1 %	18=20,4 %	16=22,9%
61 - 70 Jahre	3= 1,5 %	3= 3,4 %	-
über 70 Jahre	3= 1,5 %	1= 1,1 %	1= 1,4%
	204=100 %	88=100 %	70=100 %

Diagramm 1



Das Diagramm der Altersverteilung zeigt ein deutliches Überwiegen der mittleren Altersklassen (21-60-Jährigen); die jugendlichen Patienten sind mit 27/13/12[x)] Verletzten, Kinder unter 14 Jahren mit 31/17/7 Verletzten beteiligt. Niedrig ist der Anteil der hohen Altersklassen (über 60-Jährigen) mit 6/4/1 Verletzten.

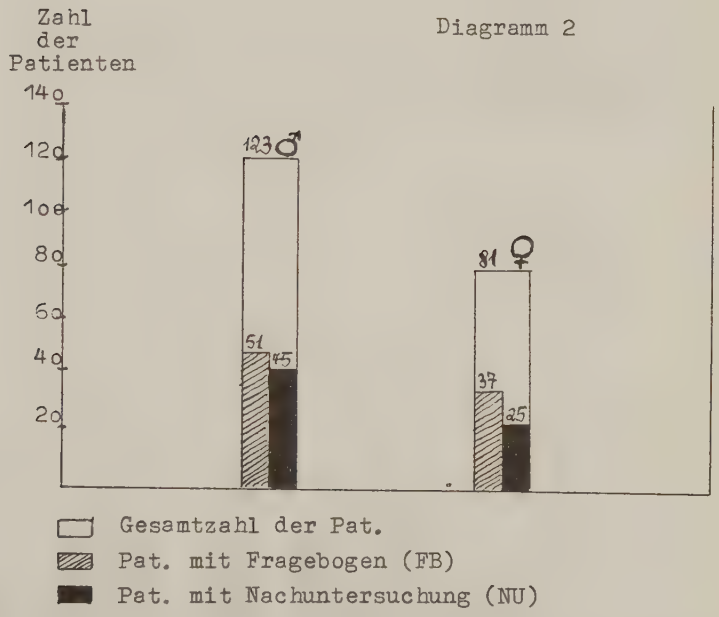
x) Gesamtzahl der Patienten/davon mit Fragebogen/davon mit Nachuntersuchung.

3) Geschlechtsverteilung

Tab. 2

	Gesamtzahl der Pat.	FB	NU
♂	123 = 60,3 %	51 = 58,0 %	45 = 64,3 %
♀	81 = 39,7 %	37 = 42,0 %	25 = 35,7 %
	204 = 100 %	88 = 100 %	70 = 100 %

Diagramm 2



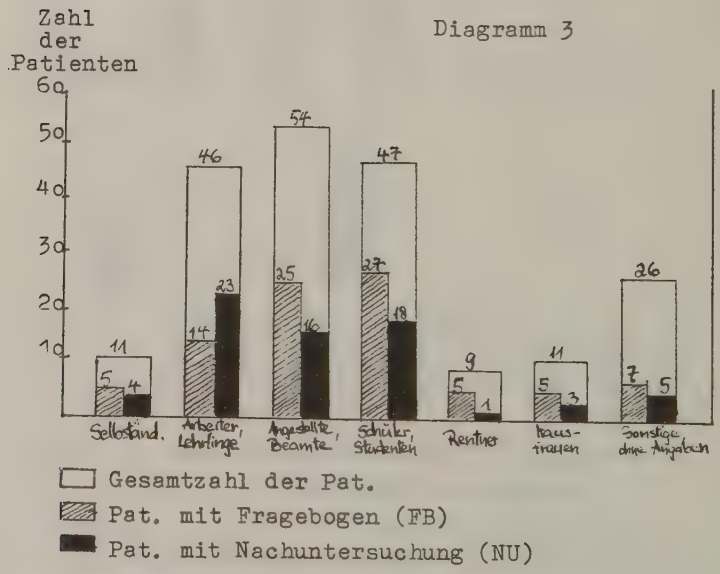
Sowohl im gesamten Patientengut als auch bei den Patienten mit Fragebogen (FB) sowie den nachuntersuchten Patienten (NU) überwog das männliche Geschlecht. Das Geschlechtsverhältnis bei den befragten und den nachuntersuchten Patienten entsprach ungefähr dem Geschlechtsverhältnis im gesamten Patientengut.

4) Beruf

Tab. 3

	Gesamtzahl der Pat.	FB	NU
Selbständige	11= 5,4 %	5= 5,7 %	4= 5,7 %
Arbeiter, Lehrlinge	46=22,5 %	14=15,9 %	23=32,9 %
Angestellte, Beamte	54=26,5 %	25=28,4 %	16=22,9 %
Schüler, Studenten	47=23,0 %	27=30,7 %	18=25,7 %
Rentner	9= 4,4 %	5= 5,7 %	1= 1,4 %
Hausfrauen	11= 5,4 %	5= 5,7 %	3= 4,3 %
Sonstige, ohne Angaben	26=12,8 %	7= 7,9 %	5= 7,1 %
	204=100 %	88=100 %	70=100 %

Diagramm 3



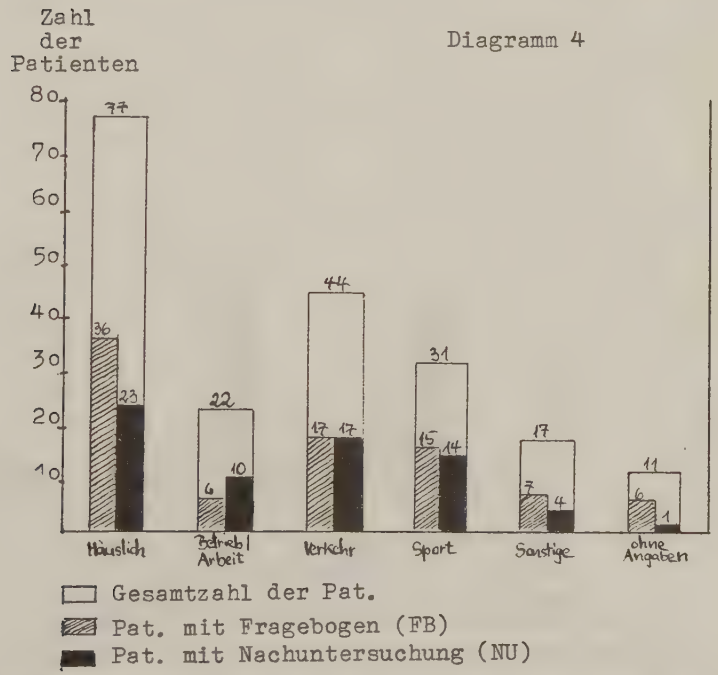
Die Berufsgruppen der Angestellten und Arbeiter sowie Schüler und Studenten waren am häufigsten von Fußfrakturen betroffen.

5) Unfallort

Tab. 4

	Gesamtzahl der Pat.	FB	NU
Häuslich	77=38,1 %	36=41,4 %	23=33,3 %
Betrieb/Arbeit	22=10,9 %	6= 6,9 %	10=14,5 %
Verkehr	44=21,8 %	17=19,5 %	17=24,6 %
Sport	31=15,3 %	15=17,2 %	14=20,3 %
Sonstige	17= 8,4 %	7= 8,1 %	4= 5,8 %
ohne Angaben	11= 5,5 %	6= 6,9 %	1= 1,5 %
	202*)=100 %	87*)=100 %	69*)=100 %

Diagramm 4



Am höchsten war der Anteil der häuslichen Unfälle, gefolgt von Verkehrs- und Sportunfällen.

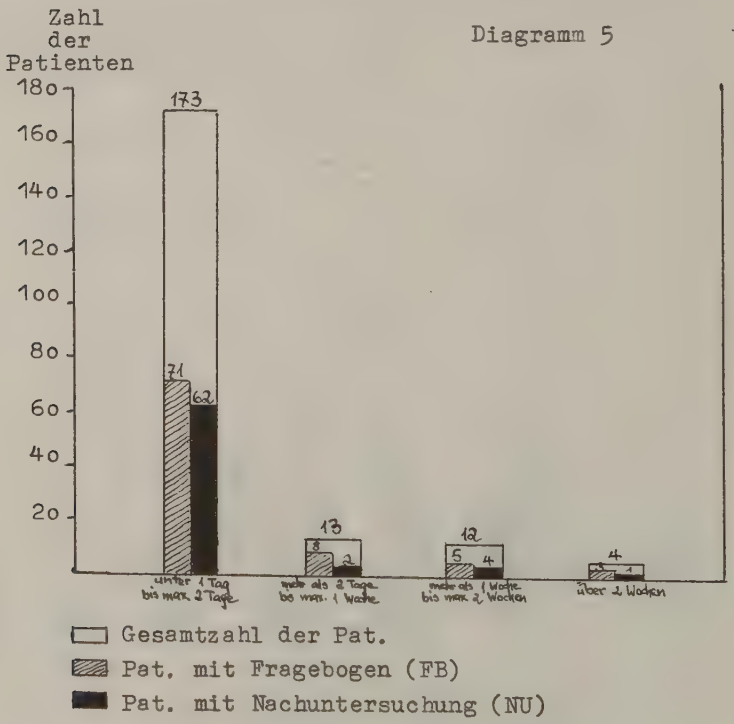
*) Verringerung der Gesamtzahl der Patienten auf 202, da 2 Fälle mit pathologischen Frakturen, die hier nicht aufgeführt wurden.

6) Zeitraum zwischen Unfallereignis und Erstversorgung

Tab. 5

	Gesamtzahl der Pat.	FB	NU
unter 1 Tag bis max. 2 Tage	173=85,6 %	71=81,6 %	62=89,9 %
mehr als 2 Tage bis max. 1 Woche	13= 6,4 %	8= 9,2 %	2= 2,9 %
mehr als 1 Woche bis max. 2 Wochen	12= 6,0 %	5= 5,7 %	4= 5,8 %
über 2 Wochen	4= 2,0 %	3= 3,5 %	1= 1,4 %
	202=100 %	87=100 %	69=100 %

Diagramm 5



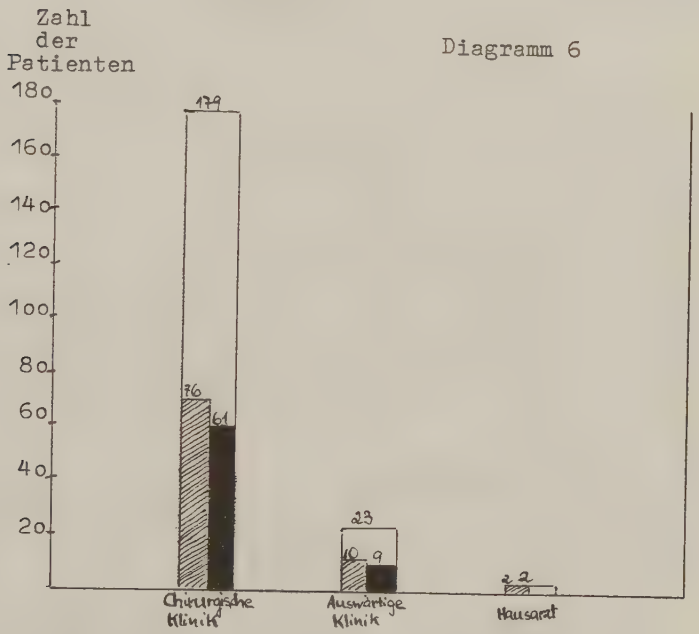
Bei einem ganz überwiegenden Teil der Patienten erfolgte die Erstversorgung innerhalb von 2 Tagen. Bei 4/3/1 Patienten blieb die Fraktur länger als 2 Wochen unerkannt.

7) Art der Erstversorgung

Tab. 6

	Gesamtzahl der Pat.	FB	NU
Chirurg. Klinik	179=87,8 %	76=86,4 %	61=87,1 %
Auswärtige Klinik	23=11,3 %	10=11,4 %	9=12,9 %
Hausarzt	2= 0,9 %	2= 2,3 %	-
	204=100 %	88=100 %	70=100 %

Diagramm 6



Bei 179/76/61 Patienten fand die Erstversorgung durch die Chirurgische Poliklinik statt; 23/10/9 Patienten wurden zunächst auswärts behandelt; 2/2/- Patienten suchten zuerst den Hausarzt auf.

8) Frakturen

Gesamtzahl: 273
mit Fragebogen: 106
mit Nachuntersuchung: 105

9) Lokalisation der Frakturen

Tab. 7

	Gesamtzahl der Frakturen	FB	NU
links	148=54,2 %	57=53,8 %	63=60,0 %
rechts	125=45,8 %	49=46,2 %	42=40,0 %
	273=100 %	106=100 %	105=100 %
links u. rechts	14	2	12

Die Gesamtzahl der Frakturen betrug 273/106/105, davon waren 148/57/63 (54,2% / 53,8% / 60,0%) Frakturen linksseitig, 125/49/42 (45,8% / 46,2% / 40,0%) Frakturen rechtsseitig.
Von 273/106/105 Frakturen waren 14/2/12 Frakturen links und rechts lokalisiert.

10) Art der Frakturen

Tab. 8

	Gesamtzahl der Frakturen	FB	NU
offen	27= 9,9 %	4= 3,8 %	19=18,1 %
geschlossen	246=90,1 %	102=96,2 %	86=81,9 %
	273=100 %	106=100 %	105=100 %

Von 273/106/105 Frakturen waren 27/4/19 offene Frakturen, 246/102/86 geschlossene Frakturen.

11) Tabellen und Schaubilder Unfallhergang

Es wurden sechs verschiedene Unfallmechanismen unterschieden. Die Zuordnung einer Fraktur zu einem bestimmten Unfallmechanismus erfolgte auf Grund der Angaben in den Krankenblättern bzw. der Schilderungen der Patienten. Pathologische Frakturen wurden in einer Sondergruppe aufgeführt. Grünholzfrakturen wurden nur nach dem jeweiligen Unfallmechanismus, nicht nach dem daran beteiligten Knochen eingeteilt.

Gesamtzahl der Frakturen: 273 (100 %)
davon mit Fragebogen: 106 (100 %)
mit Nachuntersuchung: 105 (100 %)

Tabelle Unfallhergang

a) Sturz aus der Höhe mit direkter Gewalteinwirkung

Tab. 9	Gesamtzahl d. Frakturen	FB	NU
Sprungbein	1= 7,7 % (0,4 %) *)	-	1=20 % (0,9 %)
Fersenbein	8=61,5 % (3,0 %)	3=75 % (2,8 %)	3=60 % (2,9 %)
Kahnbein	-	-	-
Würfelbein	-	-	-
Keilbein	-	-	-
Metatarsale I	-	-	-
Metatarsale V	-	-	-
Übrige Metatarsalia	-	-	-
Großzehe	1= 7,7 % (0,4 %)	-	-
Übrige Zehen	3=23,1 % (1,1 %)	1=25 % (0,9 %)	1=20 % (0,9 %)
Grünholzfrakturen	-	-	-
	13=100 % (4,8 %)	4=100 % (3,8 %)	5=100 % (4,8 %)

Von 273/106/105 Frakturen kamen 13/4/5 Frakturen durch einen Sturz aus der Höhe mit nachfolgender direkter Gewalteinwirkung auf den Knochen zustande. Das Fersenbein und die Zehen II-V waren bei diesem Frakturmechanismus am häufigsten betroffen.

*) Die eingeklammerten Prozentzahlen geben die relative Häufigkeit der Frakturen eines Knochens, bezogen auf die Gesamtzahl der Frakturen (273/106/105), wider. Die Prozentzahlen sind auf- bzw. abgerundet und stellen somit Näherungswerte dar.

Schaubild Unfallhergang

a) Sturz aus der Höhe mit direkter Gewalteinwirkung

Diagramm 7

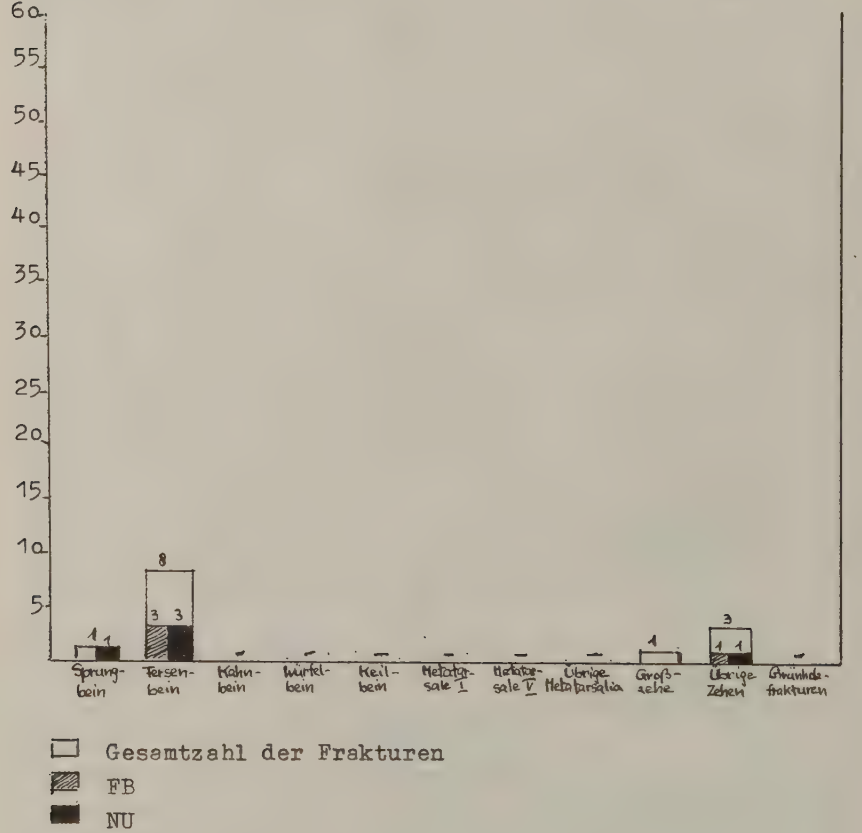


Tabelle Unfallhergang

b) Sturz aus der Höhe mit indirekter Gewalteinwirkung

Tab. 10

	Gesamtzahl d. Frakturen	FB	NU
Sprungbein	7=35 % (2,3 %)	1=14,3 % (0,9 %)	4=40 % (3,8 %)
Fersenbein	1=5 % (0,4 %)	-	1=10 % (0,9 %)
Kahnbein	3=15 % (1,1 %)	1=14,3 % (0,9 %)	1=10 % (0,9 %)
Würfelbein	-	-	-
Keilbein	-	-	-
Metatarsale I	1= 5 % (0,4 %)	-	1=10 % (0,9 %)
Metatarsale V	3=15 % (1,1 %)	3=42,8 % (2,8 %)	-
Übrige	4=20 % (1,4 %)	2=28,6 % (2,0 %)	2=20 % (2,0 %)
Großzehe	1= 5 % (0,4 %)	-	1=10 % (0,9 %)
Übrige Zehen	-	-	-
Grünholzfrakturen	-	-	-
	20=100 % (7,3 %)	7=100 % (6,6 %)	10=100 % (9,5 %)

20/7/10 Frakturen waren durch einen Sturz aus der Höhe mit indirekter Gewalteinwirkung (z.B. durch Sehnenzug, Fortleitung der Aufprallenergie durch einen benachbarten Knochen etc.) bedingt. Den höchsten Anteil weist dabei das Sprungbein mit 7/1/4 Frakturen auf. Am zweithäufigsten waren die Mittelfußknochen, insbesondere das Metatarsale V, betroffen.

Schaubild Unfallhergang

b) Sturz aus der Höhe mit indirekter Gewalteinwirkung

Zahl der Frakturen

Diagramm 8

Gesamtzahl der Frakturen

FB

NU

Tabelle Unfallhergang

c) Sonstige direkte Gewalteinwirkung

Tab. 11

	Gesamtzahl d. Frakturen	FB	NU
Sprungbein	-	-	-
Fersenbein	6= 4,7 % (2,2 %)	2= 3,6 % (2,0 %)	4= 8,3 % (3,8 %)
Kahnbein	1= 0,8 % (0,4 %)	-	1= 2,1 % (0,9 %)
Würfelbein	2= 1,6 % (0,7 %)	1= 1,8 % (0,9 %)	1= 2,1 % (0,9 %)
Keilbein	1= 0,8 % (0,4 %)	-	1= 2,1 % (0,9 %)
Metatarsale I	4= 3,1 % (1,4 %)	2= 3,6 % (2,0 %)	2= 4,2 % (2,0 %)
Metatarsale V	5= 3,9 % (1,8 %)	1= 1,8 % (0,9 %)	4= 8,3 % (3,8 %)
Übrige	22=17,2 % (8,0 %)	7=12,5 % (6,6 %)	11=22,9 % (10,5 %)
Großzehe	30=23,4 % (10,9 %)	15=26,7 % (14,2 %)	7=14,6 % (6,7 %)
Übrige Zehen	56=43,7 % (20,5 %)	27=48,2 % (25,5 %)	17=35,4 % (16,2 %)
Grünholzfrakturen	1= 0,8 % (0,4 %)	1= 1,8 % (0,9 %)	-
	128=100 % (46,9 %)	56=100 % (52,8 %)	48=100 % (45,7 %)

Eine direkte Gewalteinwirkung (z.B. durch herabfallende Gegenstände, Quetschungen) verursachte 128/56/48 Frakturen. Dabei war das distale Fußskelett häufiger betroffen als die Fußwurzel. Es kam bei diesem Unfallmechanismus zu 56/27/17 Frakturen der übrigen Zehen und zu 30/15/7 Frakturen der Großzehe. Die Zahl der Frakturen aller Mittelfußknochen zusammen betrug 31/10/17.

Schaubild Unfallhergang

c) Sonstige direkte Gewalteinwirkung

Zahl der Frakturen

Diagramm 9

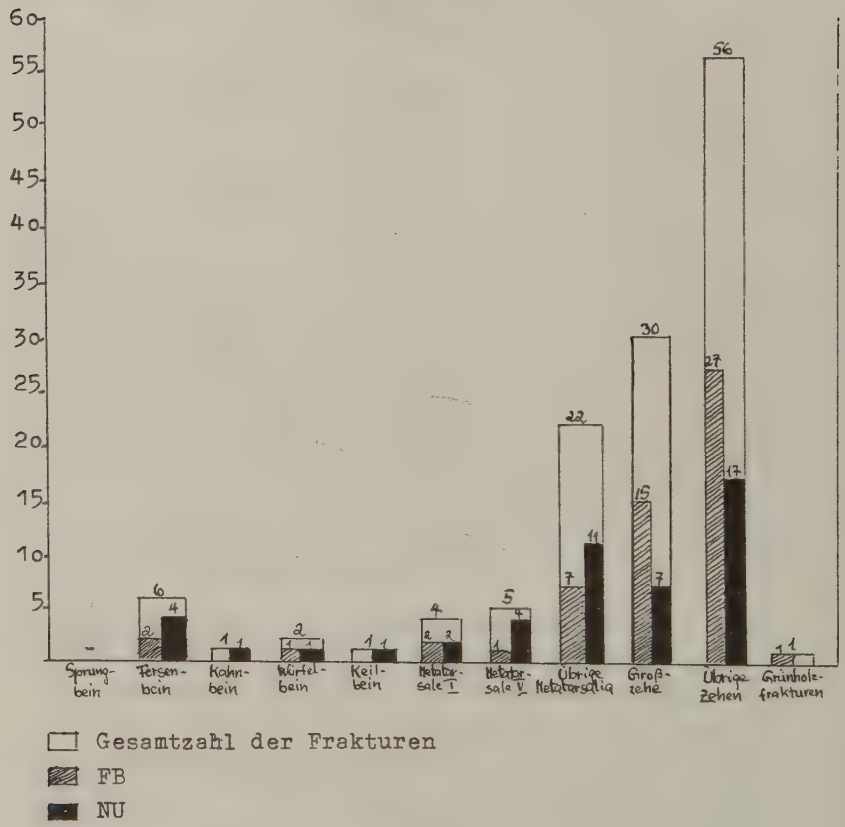


Tabelle Unfallhergang

d) Sonstige indirekte Gewalteinwirkung
(z.B. Supinationstrauma)

Tab. 12	Gesamtzahl d. Frakturen	FB	NU
Sprungbein	2= 5,7 % (0,7 %)	2=14,4 % (2,0 %)	-
Fersenbein	2= 5,7 % (0,7 %)	-	1=6,25 % (0,9 %)
Kahnbein	1= 2,9 % (0,4 %)	1= 7,1 % (0,9 %)	-
Würfelbein	1= 2,9 % (0,4 %)	1= 7,1 % (0,9 %)	-
Keilbein	2= 5,7 % (0,7 %)	-	1= 6,25 % (0,9 %)
Metatarsale I	1= 2,9 % (0,4 %)	1= 7,1 % (0,9 %)	-
Metatarsale V	23=62,2 % (8,4 %)	10=62,5 % (9,4 %)	11=68,75 % (10,5 %)
Übrige	3= 8,5 % (1,1 %)	-	2=12,5 % (2,0 %)
Großzehe	1= 2,9 % (0,4 %)	1= 7,1 % (0,9 %)	-
Übrige Zehen	1= 2,9 % (0,4 %)	-	1= 6,25 % (0,9 %)
Grünholzfrakturen	-	-	-
	37=100 % (13,6 %)	16=100 % (15,1 %)	16=100 % (15,2 %)

Eine sonstige indirekte Gewalteinwirkung ohne vorausgegangenen Sturz verursachte 37/16/16 der 273/106/105 Frakturen; 23/10/11 Frakturen entfielen dabei auf das Metatarsale V.

Schaubild Unfallhergang

d) Sonstige indirekte Gewalteinwirkung

Diagramm 10

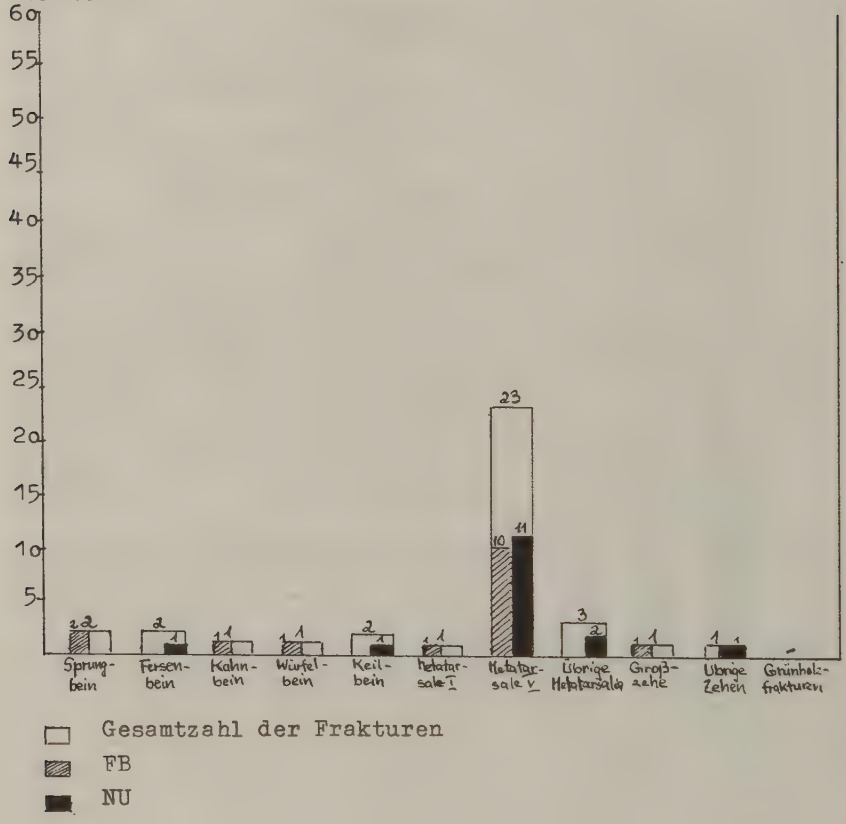


Tabelle Unfallhergang

e) Unfallhergang unbekannt

Tab. 13

	Gesamtzahl d. Frakturen	FB	NU
Sprungbein	6= 8,2 % (2,2 %)	2= 9,1 % (2,0 %)	3=12 % (2,9 %)
Fersenbein	4= 5,5 % (1,5 %)	1= 4,6 % (0,9 %)	2= 8 % (2,0 %)
Kahnbein	3= 4,1 % (1,1 %)	-	1= 4 % (0,9 %)
Würfelbein	1= 1,4 % (0,4 %)	-	1= 4 % (0,9 %)
Keilbein	-	-	-
Metatarsale I	8=11 % (3,0 %)	3=13,6 % (2,8 %)	3=12 % (2,9 %)
Metatarsale V	12=16,4 % (4,4 %)	6=27,3 % (5,7 %)	2= 8 % (2,0 %)
Übrige Metatarsalia	28=38,4 % (10,2 %)	7=31,8 % (6,6 %)	10=40 % (9,6 %)
Großzehe	2= 2,7 % (0,7 %)	-	2= 8 % (2,0 %)
Übrige Zehen	7= 9,6 % (2,5 %)	3=13,6 % (2,8 %)	1= 4 % (0,9 %)
Grünholzfrakturen	2= 2,7 % (0,7 %)	-	-
	73=100 % (26,7 %)	22=100 % (20,8 %)	25=100 % (23,8 %)

73/22/25 Frakturen ließen sich vom Unfallmechanismus her nicht rekonstruieren. Den höchsten Anteil haben dabei die Frakturen der Metatarsalia II-IV (28/7/10).

Schaubild Unfallhergang

e) Unfallhergang unbekannt

Zahl der Frakturen

Diagramm 11

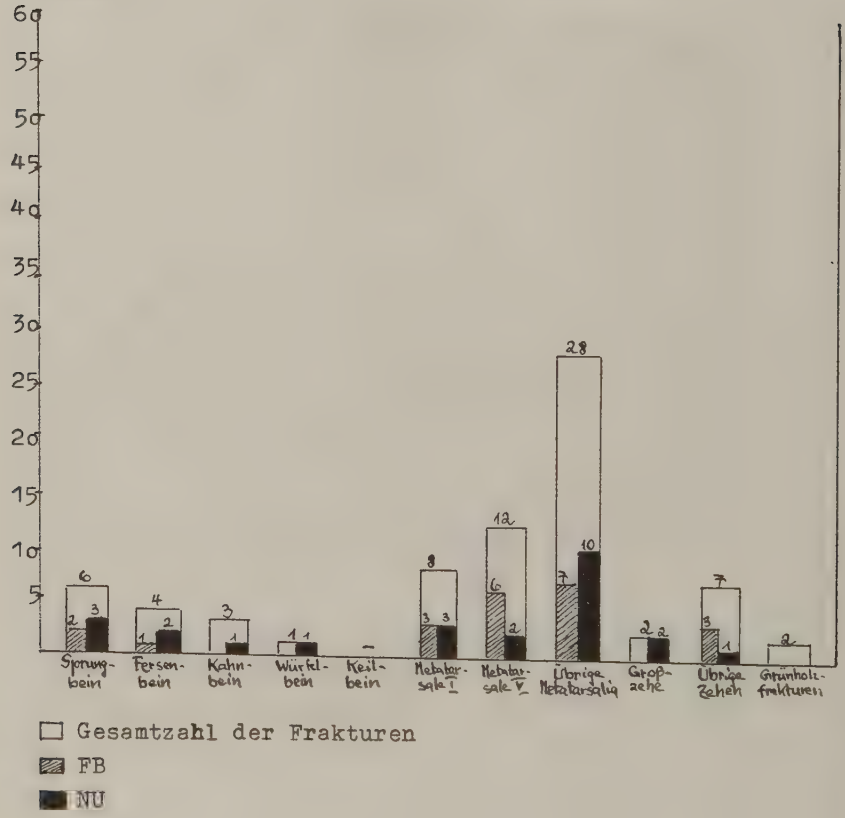


Tabelle Unfallhergang

f) Pathologische Fraktur

Tab. 14

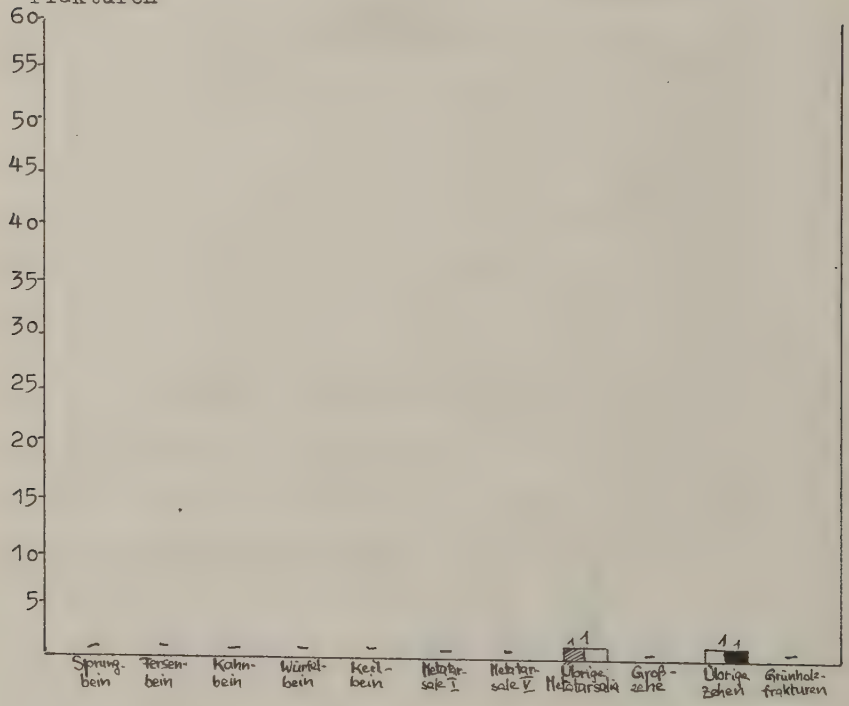
	Gesamtzahl d. Frakturen	FB	NU
Sprungbein	-	-	-
Fersenbein	-	-	-
Kahnbein	-	-	-
Würfelbein	-	-	-
Keilbein	-	-	-
Metatarsale I	-	-	-
Metatarsale V	-	-	-
Übrige Metatarsalia	1 = 50 % (0,4 %)	1 = 100 % (0,9 %)	-
Großzehe	-	-	-
Übrige Zehen	1 = 50 % (0,4 %)	-	1 = 100 % (0,9 %)
Grünholzfrakturen	-	-	-
	2 = 100 % (0,7 %)	1 = 100 % (0,9 %)	1 = 100 % (0,9 %)

Bei 2/1/1 Frakturen war nicht ein Trauma, sondern ein pathologischer Prozeß die Ursache der Fraktur. Dabei waren in gleicher Anzahl ein Mittelfußknochen und ein Knochen der Zehen betroffen.

Schaubild Unfallhergang

f) Pathologische Fraktur

Diagramm 12



Bei der Einteilung der Frakturen des knöchernen Fußskelettes nach bestimmten Frakturformen und -lokalisationen wurden Grünholzfrakturen, Würfelbeinfrakturen und Keilbeinfrakturen nicht berücksichtigt. Es wurden somit insgesamt 10 Frakturen hier nicht aufgeführt, davon 3 mit Fragebogen und 4 mit Nachuntersuchung.

12) Einteilung der Sprungbeinfrakturen

Die Einteilung der Sprungbeinfrakturen erfolgte in Anlehnung an die Einteilung von E.H. KUNER, Th. MÜLLER und H.L. LINDENMAIER (Unfallheilkunde 131, 197-211). Nach dieser Einteilung wurden unterschieden:

Gruppe 1: Talusfraktur ohne Dislokation
Gruppe 2: Talusfraktur mit Dislokation
Gruppe 3: Corpusfraktur mit geringer Dislokation
Gruppe 4: Corpusfraktur mit starker Dislokation
Gruppe 5: Caputfraktur
Gruppe 6: Trümmerfraktur des Talus
Gruppe 7: Fraktur des Processus
Gruppe 8: Sonstiges.

Die Gruppe 8 wurde zusätzlich eingeführt, um besondere Frakturformen, wie z.B. Absprengungen, knöcherne Bänderausrisse etc.. einteilen zu können.

Tab. 15

Gruppe	Gesamtzahl der Frakturen	FB	NU	
1	3=18,8% (1,1%)	1=20,0% (0,9%)	2=25,0% (2,0%)	3/1/2
2	2=12,5% (0,7%)	-	2=25,0% (2,0%)	2/-/2
3	1= 6,2% (0,4%)	-	-	1/-/-
4	-	-	-	-/-/-
5	-	-	-	-/-/-
6	2=12,5% (0,7%)	1=20,0% (0,9%)	1=12,5% (0,9%)	2/1/1
7	1= 6,2% (0,4%)	-	-	1/-/-
8	7=43,8% (2,6%)	3=60,0% (2,8%)	3=37,5% (2,9%)	7/3/3
	16=100% (5,9%)	5=100% (4,6%)	8=100% (7,8%)	16/5/8

Bei den Sprungbeinfrakturen war die Gruppe 8 mit 7/3/3 Frakturen am häufigsten vertreten. Die nicht dislozierte Talushalsfraktur kam 3/1/2 mal vor. Schwere Bruchformen (Trümmerbrüche, stark dislozierte Frakturen) waren selten.

13) Einteilung der Fersenbeinfrakturen
(modifiziert nach KÖHNLEIN, WELLER, Archiv für orthopädische und Unfallchirurgie 52, 614-621, 1961)

Tab. 16

	Gesamtzahl der Frakturen	FB	NU	
Gruppe 1: Trümmerbrüche des Fersenbeinkörpers mit Verschiebung der Gelenkfläche	11=52,8% (4 %)	3=50 % (2,8%)	7=63,6 % (6,7 %)	11/3/7
Gruppe 2: Brüche des Fersenbeinkörpers ohne Verschiebung der Gelenkfläche	5=23,8% (1,8%)	2=33,3% (1,9%)	2=18,2% (2,0%)	5/2/2
Gruppe 3: Brüche des Processus medialis, des Tuber oder des Sustentaculum tali	1= 4,8% (0,4%)	1=16,7% (0,9%)	-	1/1/-
Gruppe 4: Abrißbrüche des Tuber calcanei "Entenschnabelbrüche"	1= 4,8% (0,4%)	-	-	1/-/-
Gruppe 5: Sonstiges	3=14,3% (1,1%)	-	2=18,2% (2,0%)	3/-/2
	21=100 % (7,7%)	6=100 % (5,6%)	11= 100% (10,7%)	

Bei den Fersenbeinfrakturen fand sich eine Häufung der schweren Bruchformen mit Beeinträchtigung der Gelenkflächen des unteren Sprunggelenkes (Gruppe 1). Ebenfalls häufig waren Frakturen der Gruppe 2.

14) Einteilung der Kahnbeinfrakturen

Tab. 17

	Gesamt zahl der Frakturen	FB	NU	
Gruppe 1: Verrenkungsbrüche, Brüche mit starker Dislokation	3=37,5% (1,1%)	-	2=66,7% (2,0%)	3/-/2
Gruppe 2: Brüche ohne Dislokation	4=50,0% (1,5%)	1=50 % (0,9%)	1=33,3% (0,9%)	4/1/1
Gruppe 3: Bänderausrisse, Sonstiges	1=12,5% (0,4%)	1=50 % (0,9%)	-	1/1/-
	8=100 % (2,9%)	2=100 % (1,8%)	3=100 % (2,9%)	

Am häufigsten waren nicht dislozierte Kahnbeinbrüche (Gruppe 2).

15) Einteilung der Mt I-Frakturen
(Os Metatarsale I-Frakturen)

Die Einteilung der Frakturen der Mittelfußknochen erfolgte einmal nach der Lokalisation (Basis, Schaft, Köpfchen) und einmal nach der Schwere der Fraktur (ohne Dislokation, mäßige Dislokation, schwere Dislokation, Trümmerfraktur).

Gesamtzahl der Mt I-Frakturen: 14 = 100 % (5,1 %)
davon mit Fragebogen (FB): 6 = 100 % (5,6 %)
mit Nachuntersuchung(NU): 6 = 100 % (5,8 %).

Tab. 18

		ohne Dislokation	mäßiggradige Dislokation	schwere	Trümmerfraktur	Zus.
Basis	Gesamt	2=14,3% (0,7%)	-	-	3=21,5% (1,1%)	5
	FB	1=16,7% (0,9%)	-	-	-	1
	NU	1=16,7% (0,9%)	-	-	2=33,3% (2,0%)	3
Schaft	Gesamt	1= 7,1% (0,4%)	-	1= 7,1% (0,4%)	1= 7,1% (0,4%)	3
	FB	1=16,7% (0,9%)	-	1=16,7% (0,9%)	-	2
	NU	-	-	-	1=16,7% (0,9%)	1
Köpfchen	Gesamt	5=35,8% (1,8%)	-	-	-	5
	FB	3=50,0% (2,8%)	-	-	-	3
	NU	2=33,3% (2,0%)	-	-	-	2
Keine Angaben		1= 7,1% (0,4%)	-	-	-	1
		9/5/3	-	1/1/-	4/-/3	

Bei den Metatarsale I-Frakturen waren Basis- und Köpfchen-Frakturen gleich häufig vertreten (jeweils 5 Frakturen). In der Mehrzahl der Fälle handelte es sich bei den Mt I-Frakturen um Frakturen ohne Dislokation (9 Frakturen).

16) Einteilung der Mt V-Frakturen

Die Einteilung erfolgte entsprechend der Einteilung der Mt I-Frakturen.

Gesamtzahl der Mt V-Frakturen: 43 = 100 % (15,8 %)
davon mit Fragebogen (FB): 20 = 100 % (18,9 %)
mit Nachuntersuchung (NU): 17 = 100 % (16,2 %)

Tab. 19		ohne	mäßiggradige Dislokation	schwere	Trümmerfraktur	Zus.
Basis	Gesamt	25=58,2% (9,2%)	1= 2,3% (0,4%)	-	1= 2,3% (0,4%)	27
	FB	13=65 % (12,3%)	1= 5 % (0,9%)	-	-	14
	NU	10=58,8% (9,6%)	-	-	-	10
Schaft	Gesamt	2= 4,7% (0,7%)	2= 4,7% (0,7%)	1= 2,3% (0,4%)	1= 2,3% (0,4%)	6
	FB	-	2=10 % (2,0%)	-	-	2
	NU	1= 5,9% (0,9%)	-	1= 5,9% (0,9%)	1= 5,9% (0,9%)	3
Köpfchen	Gesamt	4= 9,3% (1,4%)	4= 9,3% (1,4%)	-	1= 2,3% (0,4%)	9
	FB	1= 5 % (0,9%)	3=15 % (2,8%)	-	-	4
		2=11,7% (2,0%)	1= 5,9% (0,9%)	-	1= 5,9% (0,9%)	4
Keine Angaben		-	-	-	1= 2,3% (0,4%)	1
		31/14/13	7/6/1	1/-/1	4/-/2	

Die Basis der Mt V war am häufigsten betroffen (27/14/10 Frakturen). Leichte Frakturformen überwogen (31/14/13 Frakturen ohne Dislokation).

17) Einteilung übrige Mt-Frakturen

Gesamtzahl der Mt - Frakturen: 58 = 100 % (21,2 %)
davon mit Fragebogen (FB): 17 = 100 % (16,0 %)
mit Nachuntersuchung (NU): 25 = 100 % (23,8 %)

Tab. 20		ohne Dislokation	mäßiggradige Dislokation	schwere	Trümmerfraktur	Zus.
Basis	Gesamt	9=15,5% (3,3%)	1= 1,7% (0,4%)	-	5= 8,6% (1,8%)	15
	FB	2=11,8% (2,0%)	1= 5,9% (0,9%)	-	-	3
	NU	2= 8,0% (2,0%)	-	-	2= 8,0% (2,0%)	4
Schaft	Gesamt	9=15,5% (3,3%)	6=10,3% (2,2%)	2= 3,5% (0,7%)	3= 5,2% (1,1%)	20
	FB	7=41,1% (6,6%)	3=17,6% (2,8%)	2=11,8% (2,0%)	-	12
	NU	1= 4,0% (0,9%)	2= 8,0% (2,0%)	-	3=12,0% (2,9%)	6
Köpfchen	Gesamt	13=22,5% (4,8%)	4= 6,9% (1,4%)	5= 8,6% (1,8%)	1= 1,7% (0,4%)	23
	FB	1= 5,9% (0,9%)	1= 5,9% (0,9%)	-	-	2
	NU	6=24,0% (5,7%)	3=12,0% (2,9%)	5=20,0% (4,8%)	1= 4,0% (0,9%)	15
Keine Angaben		-	-	-	-	
		31/10/9	11/5/5	7/2/5	9/-/6	

Bei den Frakturen der Mt II-IV waren die Köpfchen mit 23/2/15 Frakturen öfter beteiligt als Frakturen des Schaftes und der Basis. Auch hier überwogen leichtere Frakturformen.

18) Einteilung der Frakturen der Großzehe

Gesamtzahl der Großzehenfrakturen: 35 = 100% (12,8%)
davon mit Fragebogen: (FB): 16 = 100% (15,1%)
mit Nachuntersuchung (NU): 10 = 100% (9,5%)

Tab. 21

		ohne	mäßiggradige Dislokation	schwere	Trümmerfraktur	Zus.
Grundglied	Gesamt	10=28,6% (3,7%)	1= 2,9% (0,4%)	-	2= 5,7% (0,7%)	13
	FB	4=25 % (3,8%)	1= 6,2% (0,9%)	-	-	5
	NU	4=40 % (3,8%)	-	-	1=10 % (0,9%)	5
Endglied	Gesamt	13=37,1% (4,8%)	2= 5,7% (0,7%)	-	6=17,1% (2,2%)	21
	FB	5=31,3% (4,7%)	-	-	5=31,3% (4,7%)	10
	NU	2=20 % (2,0%)	2=20 % (2,0%)	-	1=10 % (0,9%)	5
Keine Angaben		1= 2,9% (0,4%)	-	-	-	1
		24/10/6	3/1/2	-	8/5/2	

Es lagen 21/10/5 Endgliedfrakturen gegenüber 13/5/5 Grundgliedfrakturen vor. Leichtere Frakturformen machten den Hauptanteil aus (24/10/6 Frakturen ohne Dislokation). 8/5/2-mal wurde eine Trümmerfraktur verzeichnet.

19) Einteilung der Frakturen der übrigen Zehen

Gesamtzahl der Zehenfrakturen: 68 = 100% (24,9%)
davon mit Fragebogen (FB): 31 = 100% (29,2%)
mit Nachuntersuchung (NU): 21 = 100% (20,0%)

Tab. 22

		ohne	mäßiggradige Dislokation	schwere	Trümmerfraktur	Zus.
Grundglied	Gesamt	40=59 % (14,7%)	14=20,5% (5,1%)	1= 1,5% (0,4%)	2= 2,9% (0,7%)	57
	FB	21=67,7% (19,8%)	6=19,4% (5,7%)	1= 3,2% (0,9%)	-	28
	NU	10=47,6% (9,5%)	3=14,3% (2,9%)	-	1= 4,8% (0,9%)	14
Mittelglied	Gesamt	2= 2,9% (0,7%)	-	-	2= 2,9% (0,7%)	4
	FB	1= 3,2% (0,9%)	-	-	-	1
	NU	1= 4,8% (0,9%)	-	-	2= 9,5% (2,0%)	3
Endglied	Gesamt	4= 5,9% (1,4%)	-	-	3= 4,4% (1,1%)	7
	FB	2= 6,5% (2,0%)	-	-	-	2
	NU	1= 4,8% (0,9%)	-	-	3=14,3% (2,9%)	4
Keine Angaben		-	-	-	-	
		46/24/12	14/6/3	1/1/-	7/-/6	

Die Zehengrundglieder waren häufiger betroffen als die Mittel- und Endglieder (57/28/14 Grundgliedfrakturen). Auch bei den Zehen kam es überwiegend zu Frakturen mit fehlender bzw. geringer Dislokation.

20) Begleitverletzungen

(Verletzungen mit unmittelbarer Auswirkung auf den gebrochenen Fuß)

Tab. 23

	Gesamtzahl der Patienten	FB	NU
Nerval, z.B. Nervus peronäus	4=57,1% (2,0%)	1 = 100% (1,1%)	3=50 % (4,3%)
Arteriell, z.B. Arteria tibialis posterior	1=14,3% (0,5%)	-	1=16,7% (1,4%)
Epiphysenverletzung Aitken 1	1=14,3% (0,5%)	-	1=16,7% (1,4%)
Aitken 2	-	-	-
Aitken 3	1=14,3% (0,5%)	-	1=16,7% (1,4%)
	7 = 100%	1 = 100%	6 = 100%

In 4/1/3 Fällen lag eine Läsion des Nervus peronäus vor, bei einem Patienten war die Arteria tibialis posterior verletzt, 2 Patienten erlitten mit der Fraktur eine Epiphysenverletzung.

21) Zustand der Weichteile

Tab. 24

		Gesamtzahl der Patienten	FB	NU
Schwellung	mäßig	55=27 %	29=33 %	17=24,3%
	stark	90=44,1%	35=39,8%	34=48,6%
Schürfung	mäßig	-	-	-
	stark	1= 0,5%	-	1= 1,4%
Kontusion	mäßig	-	-	-
	stark	1= 0,5%	-	1= 1,4%
Druckschmerz	mäßig	39=19,1%	19=21,6%	16=22,8%
	stark	66=32,4%	21=23,9%	30=43,9%
Schweres allgemeines Trauma der Weichteile (z.B. offene Wunde, traumatische Amp. etc.)		15= 7,4%	4= 4,5%	9=12,8%
Keine Angaben		20= 9,8%	8= 9,1%	7=10 %
		204=100 %	88=100 %	70=100 %

Die Weichteile reagierten nach einer Fraktur am häufigsten mit Schwellungen (insgesamt 145/64/51 Patienten mit mäßigen oder starken Schwellungen) und Druckschmerzhaftigkeit (insgesamt 105/40/46 Patienten).

22) Gleichzeitige zusätzliche Verletzungen

(Verletzungen, die nicht unmittelbar den gebrochenen Fuß betreffen)

Tab. 25

	Gesamtzahl der Patienten	FB	NU
Frakturen an derselben Extremität	11=15,9% (5,4%)	5=21,7% (5,7%)	4=12,5% (5,7%)
Frakturen an der anderen unteren Extremität	-	-	-
Sonstige andere Frakturen	15=21,8% (7,4%)	5=21,7% (5,7%)	9=28,1% (12,9%)
Polytrauma	9=13,0% (4,4%)	3=13,1% (3,4%)	3= 9,4% (4,3%)
Sonstige anderweitige Verletzungen	34=49,3% (16,6%)	10=43,5% (11,4%)	16=50,0% (22,9%)
	69 = 100%	23 = 100%	32 = 100%

11/5/4 Patienten erlitten mit der Fußfraktur im Rahmen des Unfallgeschehens eine oder mehrere zusätzliche Frakturen an derselben Extremität.
15/5/9 Patienten erlitten sonstige Frakturen.
Bei 9/3/3 Patienten lag ein Polytrauma vor.

23) Therapie

Tab. 26

	Gesamtzahl der Patienten	FB	NU
Keine	5= 2,5%	1= 1,1%	1= 1,4%
Nur Pflasterziegelverband etc.	38=18,6%	25=28,4%	8=11,4%
Gipsschiene (mit evtl. Bewegungsübungen und evtl. nachfolgenden Verbänden	61=29,9%	25=28,4%	25=35,7%
Geschlossener Gips (mit evtl. nachfolgendem Verband)	123=60,3%	52=59,1%	45=64,3%
Extensionsbehandlung	6= 2,9%	1= 1,1%	5= 7,1%
Verschraubung	3= 1,0%	-	1= 1,4%
Kirschner Drähte/Zuggurtung	7= 3,4%	1= 1,1%	5= 7,1%
Plattenosteosynthese	-	-	-
Amputation	2= 0,9%	-	2= 2,8%
Zinkleimverband	3= 1,5%	3= 3,4%	-
Sonstige Verbände	16= 7,8%	5= 5,7%	5= 7,1%
Zusätzliche Repositionsbehandlung	12= 5,9%	3= 3,4%	6= 8,6%
Steinmann-Nagel	1= 0,5%	-	1= 1,4%
Fixateur extern[x)]	1= 0,5%	1= 1,1%	-
	204=100 %	88=100 %	80=100 %

x) Mitbehandlung anderer Frakturen.

123/52/45 mal erfolgte die Ruhigstellung in geschlossenem Gips; 61/25/25 mal wurde eine Gipsschiene angelegt. In 38/25/8 Fällen genügte ein Pflasterziegelverband. An operativen Verfahren wurde 3/-/1 mal eine Verschraubung durchgeführt, 7/1/5 mal erfolgte die Osteosynthese mit Kirschner Drähten bzw. Zuggurtung. In 5/1/1 Fällen war keine Therapie erforderlich.

24) Therapie bei Calcaneusfrakturen

Tab. 27

	Gesamtzahl der Frakturen	FB	NU
Konservative Therapie mit frühzeitigen Bewegungsübungen (Frühmobilisation)	7=33,3%	4=66,6%	3=27,3%
Konservative Therapie mit Ruhigstellung	11=52,4%	2=33,4%	6=54,6%
Primär operatives Vorgehen	3=14,3%	-	2=18,1%
Sekundär operatives Vorgehen	-	-	-
	21=100 %	6=100 %	11=100 %

Von den 21/6/11 Calcaneusfrakturen wurden 7/4/3 konservativ mit Frühmobilisation, 11/2/6 konservativ mit Ruhigstellung und 3/-/2 operativ behandelt.

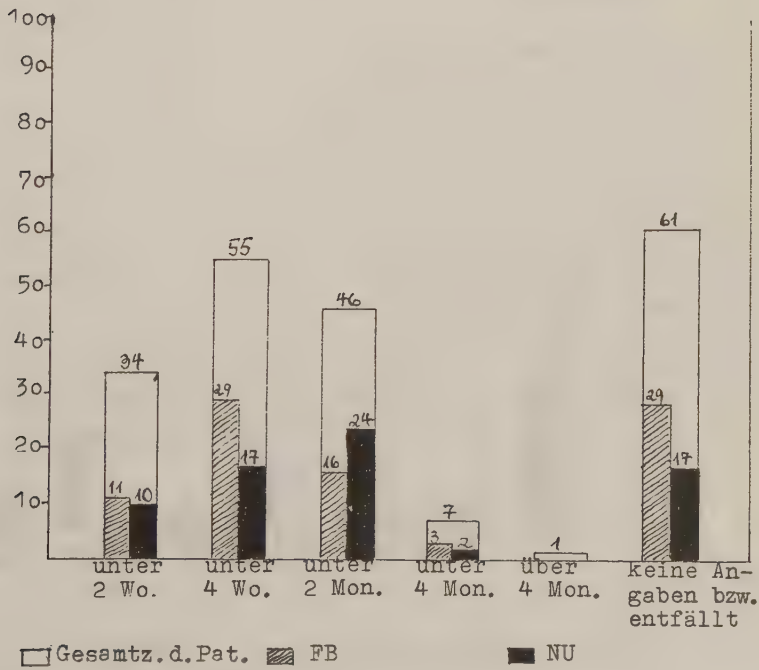
25) Dauer der Ruhigstellung

Tab. 28

	Gesamtzahl der Patienten	FB	NU
unter 2 Wochen	34=16,6%	11=12,5%	10=14,3%
unter 4 Wochen	55=27,0%	29=33,0%	17=24,3%
unter 2 Monaten	46=22,5%	16=18,2%	24=34,3%
unter 4 Monaten	7= 3,4%	3= 3,4%	2= 2,8%
über 4 Monate	1= 0,5%	-	-
keine Angaben bzw. entfällt	61=29,9%	29=33,0%	17=24,3%
	204=100 %	88=100 %	70=100 %

Bei den meisten Patienten erfolgte eine Ruhigstellung der Fraktur für 2 - 4 Wochen (55/29/17 Patienten). Bei 61/29/17 Patienten war wegen der Geringfügigkeit der Verletzung keine Ruhigstellung nötig oder es lagen keine Angaben vor.

Diagramm 13



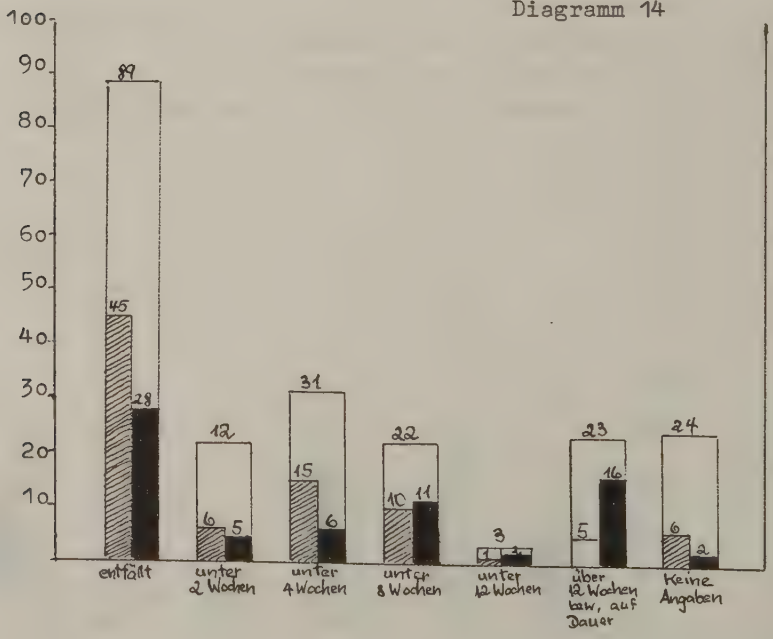
25) Dauer der Arbeitsunfähigkeit

Tab. 29

	Gesamtzahl der Patienten	FB	NU
entfällt	89=43,6%	45=51,1%	28=40,0%
unter 2 Wochen	12= 5,9%	6= 6,8%	5= 7,1%
unter 4 Wochen	31=15,2%	15=17,1%	6= 8,6%
unter 8 Wochen	22=10,8%	10=11,4%	11=15,7%
unter 12 Wochen	3= 1,5%	1= 1,1%	2= 2,9%
über 12 Wochen bzw. auf Dauer	23=11,3%	5= 5,7%	16=22,9%
keine Angaben	24=11,7%	6= 6,8%	2= 2,8%
	204=100 %	88=100 %	70=100 %

Bei 89/45/28 Patienten (Schüler, Studenten, Renter, Hausfrauen, Geringfügigkeit der Verletzung) wurde keine Arbeitsunfähigkeitsbescheinigung ausgestellt. Eine Arbeitsunfähigkeit über 12 Wochen bzw. auf Dauer lag bei 23/5/16 Patienten vor.

Diagramm 14



27) Minderung der Erwerbsfähigkeit

Tab. 30

	Gesamtzahl der Patienten	FB	NU
0 - 30 %	2= 0,9%	-	2= 2,9%
30 - 50 %	4= 2,0%	1= 1,1%	2= 2,9%
über 50 %	4= 2,0%	1= 1,1%	3= 4,3%
keine MdE	155=76,0%	75=85,3%	53=75,7%
keine Angaben oder noch keine Feststellung der MdE	39=19,1%	11=12,5%	10=14,2%
	204=100 %	88=100 %	70=100 %

Bei 155/75/53 Patienten trat keine Minderung der Erwerbsfähigkeit auf Grund ihrer Fraktur ein. 4/1/3 Patienten erhielten eine MdE von 50 % zugesprochen. Bei 39/11/10 Patienten war bei Abschluß der Arbeit noch keine MdE festgestellt worden bzw. lagen keine Angaben vor.

28) Berufswechsel

Tab. 31

	Gesamtzahl der Patienten	FB	NU
ja	2= 0,9%	2= 2,3%	-
nein	85=41,7%	40=45,4%	39=55,7%
keine Angaben	31=15,2%	2= 2,3%	3= 4,3%
entfällt	86=42,2%	44=50,0%	28=40,0%
	204=100 %	88=100 %	70=100 %

Bei 85/40/39 Patienten war nach Abschluß der Behandlung kein Berufswechsel nötig; 2/2/- Patienten wechselten den Beruf auf Grund der Verletzung.

29) Nachbehandlung

Tab. 32

	Gesamtzahl der Patienten	FB	NU
keine	120=58,8%	57=64,8%	29=41,4%
Krankengymnastik	40=19,6%	13=14,8%	24=34,3%
Einlagen	59=28,9%	18=20,5%	32=45,7%
Orthopädisches Schuhwerk	7= 3,4%	2= 2,3%	4= 5,7%
Stock, Gehstützen	4= 2,0%	1= 1,1%	3= 4,3%
sonstige (Binden etc.)	23=11,3%	13=14,8%	8=11,4%
	204=100 %	88=100 %	70=100 %

Keine Nachbehandlung erfolgte bei 120/57/29 Patienten. Eine längerfristige Nachbehandlung mit Einlagen war bei 59/18/32 Patienten nötig. 7/2/4 Patienten waren auf orthopädisches Schuhwerk angewiesen, 4/1/3 Patienten auf einen Stock oder Gehstützen.

30) Komplikationen während der Behandlung

Tab. 33

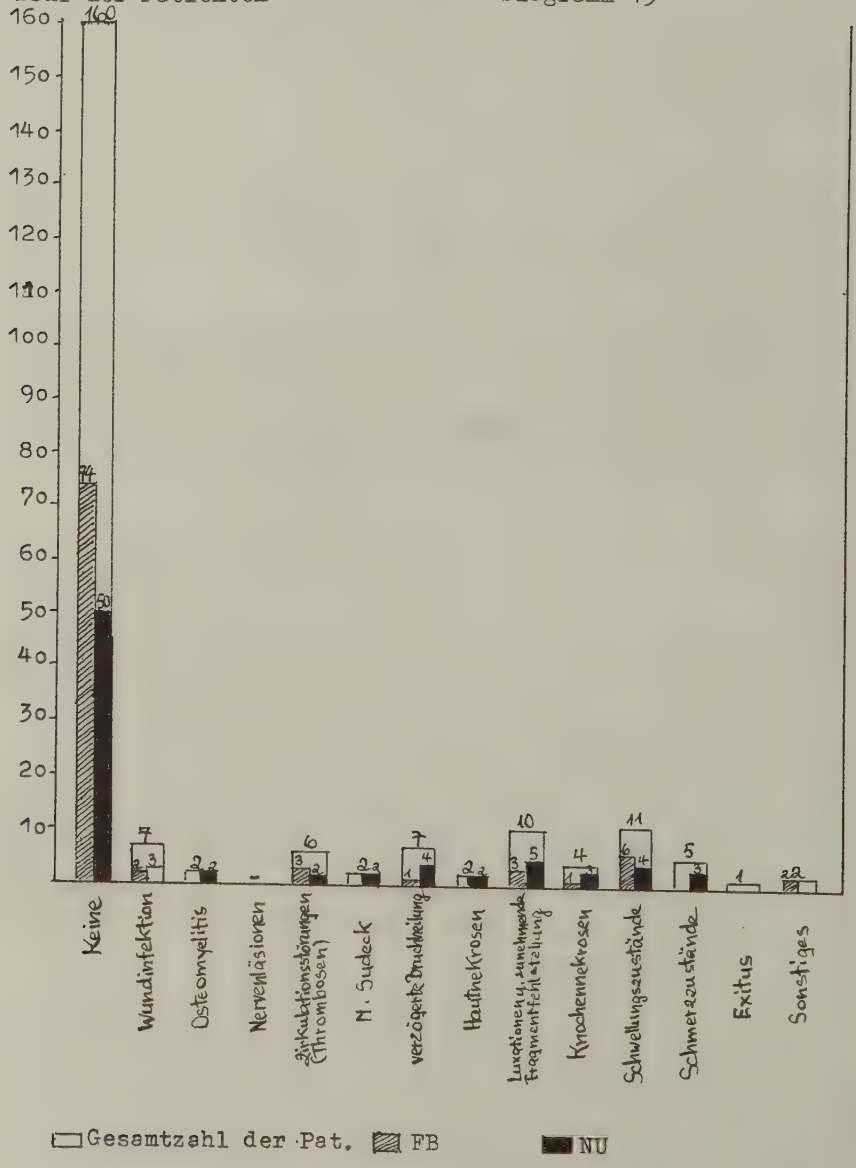
	Gesamtzahl der Patienten	FB	NU
Keine	160=78,4%	74=84,1%	50=71,4%
Wundinfektion	7= 3,4%	2= 2,3%	3= 4,3%
Osteomyelitis	2= 0,9%	-	2= 2,8%
Nervenläsionen	-	-	-
Zirkulationsstörungen (Thrombosen)	6= 2,9%	3= 3,4%	2= 2,8%
M. Sudeck	2= 0,9%	-	2= 2,8%
verzögerte Bruchheilung	7= 3,4%	1= 1,1%	4= 5,7%
Hautnekrosen	2= 0,9%	-	2= 2,8%
Luxationen und zunehmende Fragmentfehlstellung	10= 4,9%	3= 3,4%	5= 7,1%
Knochennekrosen	4= 2,0%	1= 1,1%	3= 4,3%
Schwellungszustände	11= 5,4%	6= 6,8%	4= 5,7%
Schmerzzustände	5= 2,5%	-	3= 4,3%
Exitus	1= 0,5%	-	-
Sonstiges	2= 0,9%	2= 2,3%	-
	204=100 %	88=100 %	70=100 %

Bei den 204/88/70 Patienten verlief die Behandlung in 160/74/50 Fällen ohne jegliche Komplikationen. Leichtere Komplikationen, wie Schwellungszustände bzw. Schmerzzustände, traten in 11/6/4 Fällen bzw. in 5/-/3 Fällen auf. Schwere Komplikationen, wie Osteomyelitis oder M. Sudeck, traten in 2/-/2 Fällen bzw. in 2/-/2 Fällen auf. 6/3/2 mal wurde eine Phlebothrombose der Venen des Unter- oder Oberschenkels verzeichnet. Ein Patient verstarb während des Behandlungszeitraumes.

Schaubild Komplikationen während der Behandlung

Zahl der Patienten

Diagramm 15



31) Therapie der Komplikationen

Tab. 34

	Zahl der Patienten	FB	NU
Keine bzw. Weiterführung der bisherigen Therapie	9	5	3
Gipswechsel	3	-	1
Vorzeitige Gipsabnahme	-	-	-
Sekundäre Operation	5	1	4
Arthrodese	-	-	-
Amputation	2	-	2
Antithrombosische Therapie (z.B. Markumar, Streptolysin etc.)	4	2	1
Kompressionsstrümpfe	6	2	3
Wiederholte Reposition	1	-	-
Infektionsbehandlung	8	2	4
Sekundäre Gipsbehandlung nach Versuch mit Verbänden	2	1	1
Sonstige	9	3	5

In 9/5/3 Fällen waren trotz aufgetretener Komplikationen keine besonderen Maßnahmen erforderlich. 6/2/3 mal erfolgte eine Therapie mit Kompressionsstrümpfen zur Bekämpfung von Schwellungszuständen. 8/2/4 mal wurde eine Infektionsbehandlung eingeleitet. In 5/1/4 Fällen war eine sekundäre Operation (nach erfolgloser konservativer Therapie) nötig. 2/-/2 mal mußte auf Grund der Komplikationen eine Amputation vorgenommen werden.

II. Spezielle Auswertungskriterien

Die folgende Auswertung berücksichtigt nur diejenigen Patienten, von denen entweder ein ausgefüllter Fragebogen vorlag oder die zur Nachuntersuchung erschienen sind.

1) Das anatomische Resultat

Subjektiver Teil (Anatomie und äußerer Aspekt)

Gesamtzahl der Patienten: 88 (100 %)
davon konservativ behandelt: 87 = 100% (98,9%)
operativ behandelt: 1 = 100% (1,1%)

1. Kosmetisches Ergebnis
(äußerlich sichtbare Fehlstellungen, sicht- und tastbare Knochenvorsprünge, Deformationen)

Tab. 35

gut		mäßig		schlecht		ohne Angaben	
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
54 62,1%	-	12 13,8%	-	4 4,6%	1 100%	17 19,5%	-

54 Patienten (62,1 %) gaben ein gutes kosmetisches Ergebnis an; 4 Patienten (4,6 %) wiesen ein schlechtes kosmetisches Ergebnis vor.

2. Hautfarbe

Tab. 36

gut		mäßig				schlecht		ohne Angaben	
normal		gerötet		blaß		bläulich verfärbt			
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
80 92,0%	1 100%	3 3,4%	-	2 2,3%	-	2 2,3%	-	-	-

Bei 80 Patienten (92,0%) war die Hautfarbe bei Behandlungsabschluß normal, bei 5 Patienten (5,7 %) war sie entweder gerötet oder blaß, bei 2 Patienten (2,3%) wies die Haut eine bläuliche Verfärbung auf.

3. Schwellungen

Tab. 37

gut keine		mäßig nach Anstrengung		mäßig abends		schlecht ständig		ohne Angaben	
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
66 75,9%	1 100%	11 12,6%	-	6 6,9%	-	4 4,6%	-	-	-

66 Patienten (75,9 %) hatten keinerlei Schwellungen zu beklagen. Bei 17 Patienten (19,5 %) traten zeitweise Schwellungen auf, 4 Patienten (4,6 %) klagten über ständige Schwellungszustände.

Gesamtergebnis des subjektiven Teils

Das Gesamtergebnis wurde nach folgendem Auswertungsschlüssel ermittelt:

(noch) "gut": falls nicht mehr als 1 Kriterium "mäßig" und kein Kriterium "schlecht";

(noch) "mäßig": wenn maximal 1 Kriterium "schlecht";

"schlecht": wenn mehr als 1 Kriterium "schlecht".

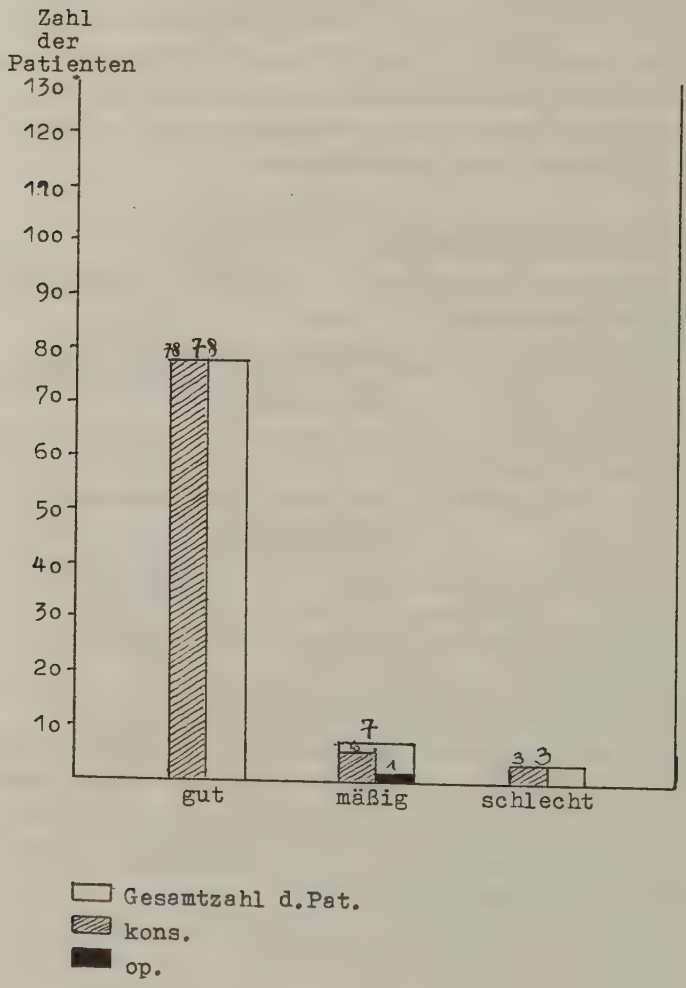
Tab. 38

gut		mäßig		schlecht	
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
78 89,7%	-	6 6,9%	1 100%	3 3,4%	-

Bei der Mehrzahl der Patienten lag laut eigenen Angaben ein gutes anatomisches Resultat vor (78 Patienten = 89,7 %). 3 Patienten (3,4 %) gaben ein schlechtes Ergebnis an. Der einzige operativ behandelte Patient wies ein mäßiges Ergebnis vor.

Schaubild Gesamtergebnis des subjektiven Teils

Diagramm 16



Das anatomische Resultat (subjektiver Teil), aufgeschlüsselt nach Frakturlokalisationen

Gesamtzahl der Frakturen: 106 (100 %)
davon konservativ behandelt: 105 (99 %)
operativ behandelt: 1 (1 %)

Tab. 39

	gut		mäßig		schlecht		Zus.	
	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
Talusfraktur	4 100%	-	-	1 100%	-	-	4 100%	1 100%
Calcaneusfraktur	3 50%	-	1 16,7%	-	2 33,3%	-	6 100%	-
Übrige Fußwurzel	3 75%	-	-	-	1 25 %	-	4 100%	-
Metatarsale I	6 100%	-	-	-	-	-	6 100%	-
Metatarsale V	17 85%	-	3 15%	-	-	-	20 100%	-
Übrige Metatarsalia	17 100%	-	-	-	-	-	17 100%	-
Großzehe	15 93,75%	-	-	-	1 6,25%	-	16 100%	-
Übrige Zehen	31 96,9%	-	1 3,1	-	-	-	32 100%	-
	96	-	5	1	4	-		

Alle 4 Talusfrakturen (konservative Behandlung) wiesen ein gutes anatomisches Resultat auf. Von den Calcaneusfrakturen hatten 2 (33,3%) ein schlechtes Ergebnis.

Die Mittelfußknochen ergaben überwiegend gute anatomische Resultate (100 % der Mt I-Frakturen, 85 % der Mt V-Frakturen und 100 % bei Frakturen der übrigen Metatarsalia).

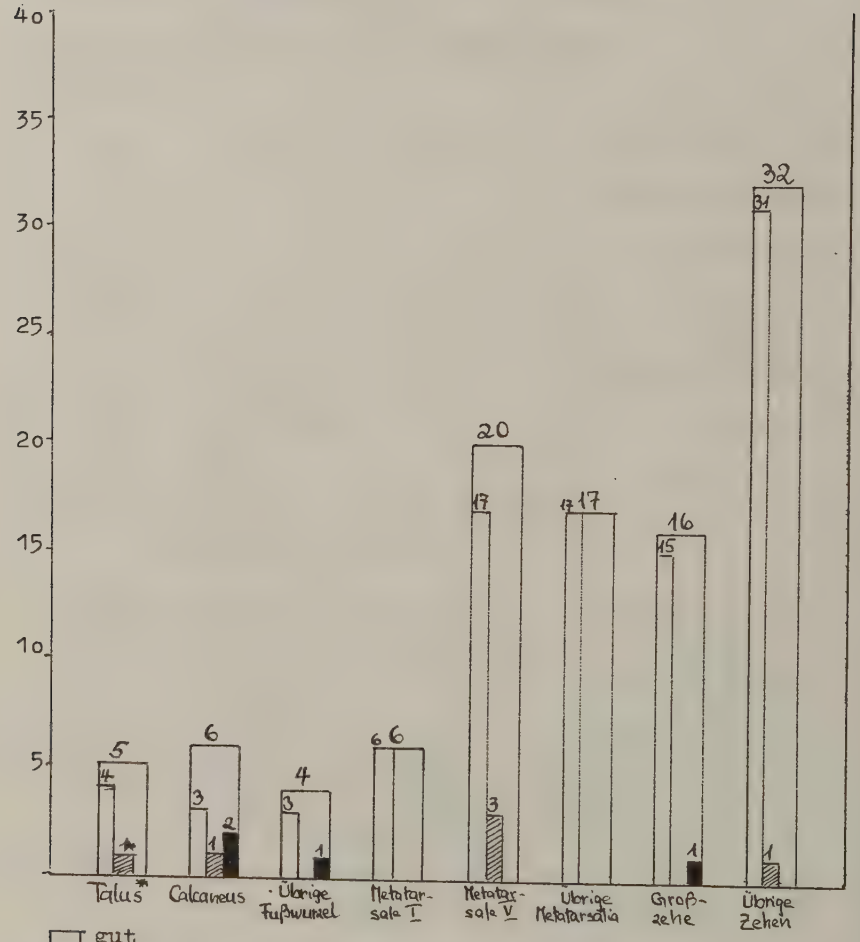
Großzehen- und Zehenfrakturen hatten in 93,75 % bzw. in 96,9 % der Fälle ein gutes Resultat; eine Großzehenfraktur (6,25 %) hatte ein schlechtes Ergebnis.

Das anatomische Resultat (subjektiver Teil), aufgeschlüsselt nach Frakturlokalisationen

Gesamtzahl der Frakturen: 106
davon konservativ behandelt: 105
operativ behandelt: 1

Anzahl der Frakturen
(konservative Behandlung)

Diagramm 17



*1 Fraktur mit operativer Behandlung

Objektiver Teil

Gesamtzahl der Patienten: 70 (100 %)
davon konservativ behandelt: 57 = 100 % (81,4 %)
operativ behandelt: 13 = 100 % (18,6 %)

1. Kosmetisches Ergebnis

Tab. 40

gut		mäßig		schlecht	
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
39 68,4%	6 46,1%	15 26,3%	3 23,1%	3 5,3%	4 30,8%

39 Patienten (68,4 %), die konservativ behandelt wurden, hatten ein gutes kosmetisches Ergebnis; 3 Patienten (5,3 %) zeigten ein schlechtes kosmetisches Ergebnis.

Von den operativ behandelten Patienten zeigten 6 = 46,1 % ein gutes Ergebnis; 4 Patienten = 30,8 % hatten ein schlechtes Resultat.

2. Hautfarbe

Tab. 41

gut normal		mäßig gerötet		 blaß		schlecht bläulich	
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
44 77,2%	9 69,2%	11 19,3%	-	-	-	2 3,5%	4 30,8%

Bei 44 Patienten = 77,2 % (konservative Behandlung) war die Hautfarbe normal; 11 Patienten (19,3 %) wiesen eine gerötete Haut auf.

Von den operativ behandelten Patienten hatten 9 = 69,2 % eine normale Hautfarbe; 4 Patienten (30,8 %) zeigten bezüglich der Hautfarbe ein schlechtes Resultat (bläuliche Verfärbung).

3. Fersenverbreiterungen und -deformierungen (nur Calcaneusfrakturen)

Gesamtzahl der Patienten: 10 (100 %)
davon konservativ behandelt: 8 = 100 % (80 %)
operativ behandelt: 2 = 100 % (20 %)

Tab. 42

gut keine		mäßig mäßige		schlecht stark verbreitert und verplumpt	
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
3 37,5%	1 50 %	3 37,5%	-	2 25 %	1 50 %

Von den 8 Patienten mit konservativ behandelten Calcaneusfrakturen hatten 3 Patienten (37,5 %) keine Fersenverbreiterung; 25 % zeigten eine starke Verplumpung.
Von den Patienten mit operativ behandelten Calcaneusfrakturen hatten 50 % keine Fersenverbreiterung, 50 % eine starke Verplumpung.

4. Traumatischer Plattfuß

(Auswertung des Fußabdruckes der nassen Fußsohle auf Fließpapier bei voller Belastung sowie Auswertung der Röntgenbilder)

Tab. 43

gut nein		schlecht ja		keine Auswertung, da pathologische Fraktur	
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
52 91,2%	11 84,6%	5 8,8%	1 7,7%	-	1 7,7%

Bei 8,8 % der konservativ behandelten Patienten und bei 7,7 % der operativ behandelten Patienten war das Fußskelett im Sinne eines traumatischen Plattfußes verändert.

5. Differenz der Umfangmaße

Angabe in cm an einem oder mehreren Meßpunkten (Knöchel, Rist über Kahnbein, Vorfußballen). Messung nach der Neutral-0-Methode.

Tab. 44

gut keine Differenz		mäßig 0,5 - 1 cm		schlecht mehr als 1 cm		keine Auswertung, da Amputation		keine Auswertung, da keine Vergleichsmöglichkeit	
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
29 50,9%	7 53,8%	16 28,1%	2 15,4%	11 19,3%	3 23,1%	-	1 7,7%	1 1,7%	-

29 (50,9 %) der konservativ behandelten Patienten hatten im Vergleich zu der Gegenseite keine Differenz der Umfangmaße; bei 11 Patienten (19,3 %) bestand eine Differenz von mehr als 1 cm.
Bei den operativ behandelten Patienten waren 7 (53,8 %) bzw. 3 (23,1 %) mit gutem bzw. schlechtem Ergebnis.

6. Beinlängendifferenz (Spina iliaca anterior superior - Malleolus externus)

Angabe in cm.

Tab. 45

gut keine Differenz		mäßig 0,5 - 1 cm		schlecht mehr als 1 cm		ohne Angaben		keine Auswertung, da keine Vergleichsmöglichkeit	
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
51 89,5%	10 76,9%	4 7,0%	1 7,7%	-	-	1 1,75%	-	1 1,75%	2 15,4%

89,5 % der konservativ behandelten Patienten und 76,9 % der operativ behandelten Patienten zeigten keine Beinlängendifferenzen.

Beeinträchtigung durch Begleitverletzungen

7. Fußlängendifferenz (Abstand Ferse-Großzehenkuppe)

Angabe in cm.

Tab. 46

gut keine Differenz		mäßig 0,5 - 1 cm		schlecht mehr als 1 cm		ohne Angaben		keine Auswertung, da Amputation	
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
48 84,2%	1 84,6%	8 14,1%	1 7,7%	-	-	1 1,7%	-	-	1 7,7%

48 Patienten mit konservativer Behandlung (84,2 %) und 11 Patienten mit operativer Behandlung (84,6 %) zeigten im Vergleich zur Gegenseite keine Fußlängendifferenzen.

Gesamtergebnis des objektiven Teils

Auswertungsschlüssel:

(noch) "gut": falls nicht mehr als 2 Kriterien "mäßig" und kein Kriterium "schlecht";

(noch) "mäßig": falls nicht mehr als 2 Kriterien "schlecht";

"schlecht": wenn mehr als 2 Kriterien "schlecht".

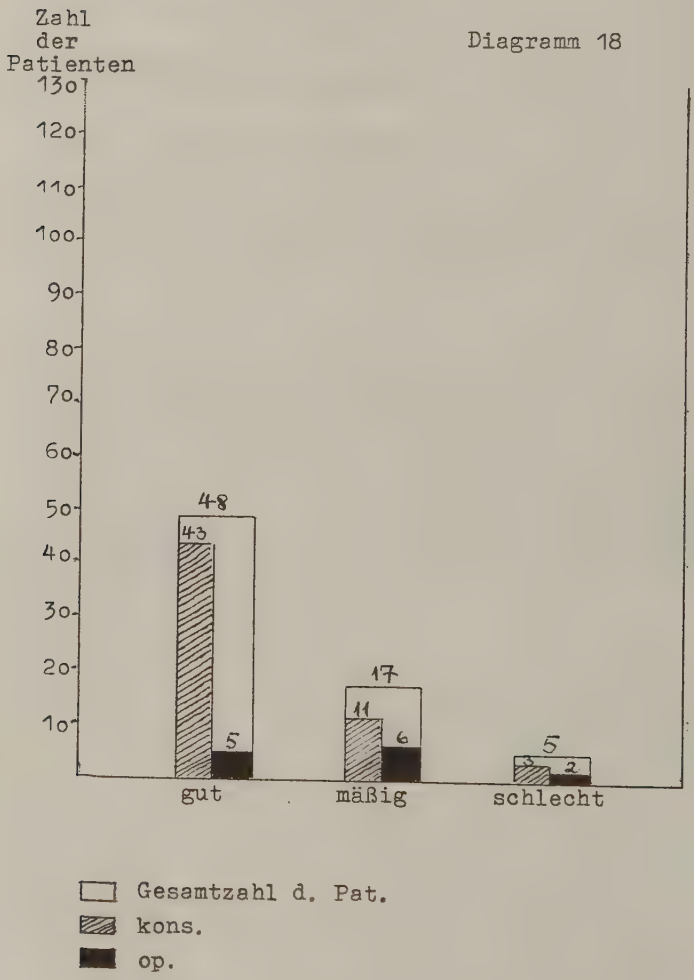
Tab. 47

gut		mäßig		schlecht	
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
43 75,4%	5 38,4%	11 19,3%	6 46,2%	3 5,3%	2 15,4%

Konservativ behandelte Patienten: 43 (75,4 %) zeigten ein gutes, 11 (19,3 %) ein mäßiges und 3 (5,3 %) ein schlechtes anatomisches Resultat. Unter den operativ behandelten Patienten waren 5 (38,4 %) mit gutem, 6 (46,2 %) mit mäßigem und 2 (15,4 %) mit schlechtem anatomischen Resultat.

Schaubild Gesamtergebnis des objektiven Teils

Diagramm 18



Das anatomische Resultat (objektiver Teil), aufgeschlüsselt nach Frakturlokalisationen

Gesamtzahl der Frakturen: 105 (100 %)
davon konservativ behandelt: 70 (66,7 %)
operativ behandelt: 35 (33,3 %)

Tab. 48

	gut		mäßig		schlecht		Zus.	
	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
Talusfraktur	4 80%	1 33,3%	1 20%	1 33,3%	-	1 33,3%	5 100%	3 100%
Calcaneusfraktur	1 11,1%	-	6 66,7%	-	2 22,2%	2 100%	9 100%	2 100%
Übrige Fußwurzel	1 33,3%	-	2 66,7%	1 25%	-	3 75%	3 100%	4 100%
Metatarsale I	2 100%	2 50%	-	1 25%	-	1 25%	2 100%	4 100%
Metatarsale V	10 71,4%	2 66,7%	3 21,5%	-	1 7,1%	1 33,3%	4 100%	3 100%
Übrige Metatarsalia	11 78,6%	8 72,7%	2 14,3%	-	1 7,1%	3 27,3%	14 100%	11 100%
Großzehe	8 88,9%	-	1 11,1%	-	-	1* 100%	9 100%	1 100%
Übrige Zehen	14 100%	-	-	7* 100%	-	-	14 100%	7 100%
	51	13	15	10	4	12		

Konservativ behandelte Frakturen: 80 % der Talusfrakturen wiesen ein gutes anatomisches Resultat auf, 20 % ein mäßiges Resultat. Bei den Calcaneusfrakturen hatten 11,1 % der Frakturen ein gutes, 66,7 % ein mäßiges und 22,2 % ein schlechtes anatomisches Resultat. Die Mehrzahl der Frakturen der Mittelfußknochen sowie der Großzehe und Zehen zeigten ein gutes anatomisches Resultat.
Operativ behandelte Frakturen: Die beiden operativ behandelten Calcaneusfrakturen zeigten in beiden Fällen ein schlechtes Resultat. Die Metatarsale I-Frakturen hatten in 50 % der Fälle ein gutes, in jeweils 25 % der Fälle ein mäßiges bzw. schlechtes Resultat. Alle operativ behandelten Zehenfrakturen ergaben ein mäßiges Resultat.

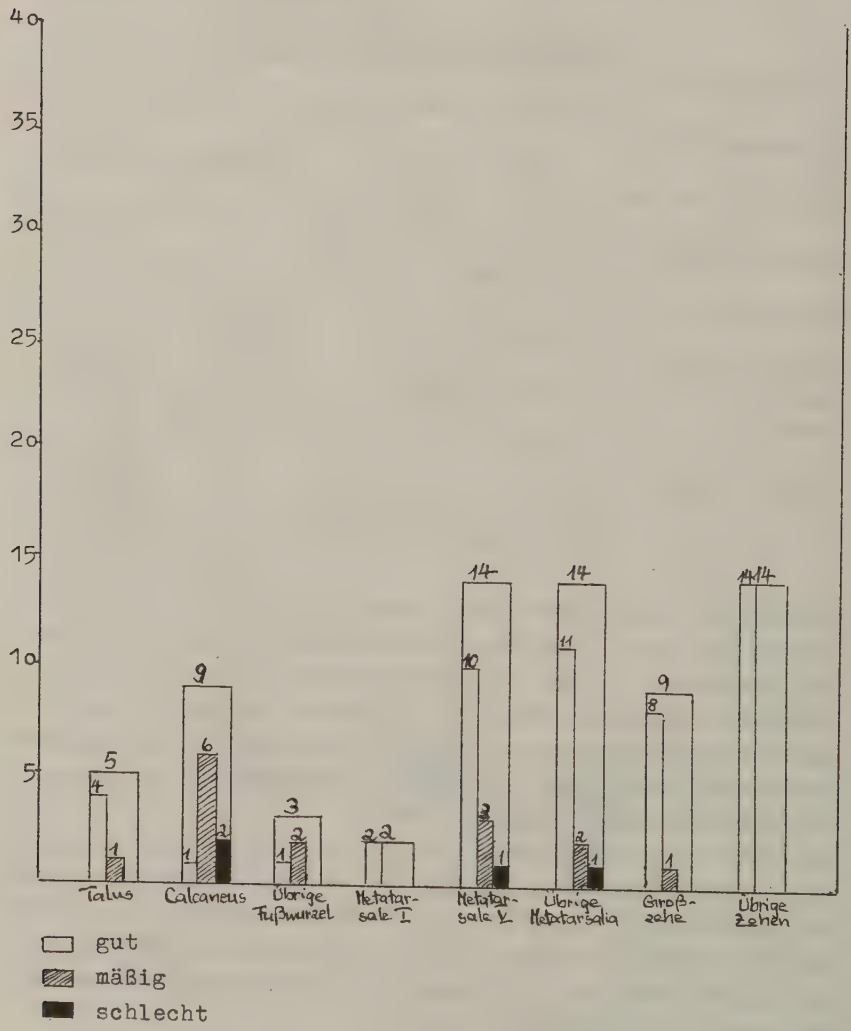
* z.T. Amputationen

Das anatomische Resultat (objektiver Teil), aufgeschlüsselt nach Frakturlokalisationen

Gesamtzahl der Frakturen: 105
davon konservativ behandelt: 70

Anzahl der Frakturen
(konservative Behandlung)

Diagramm 19

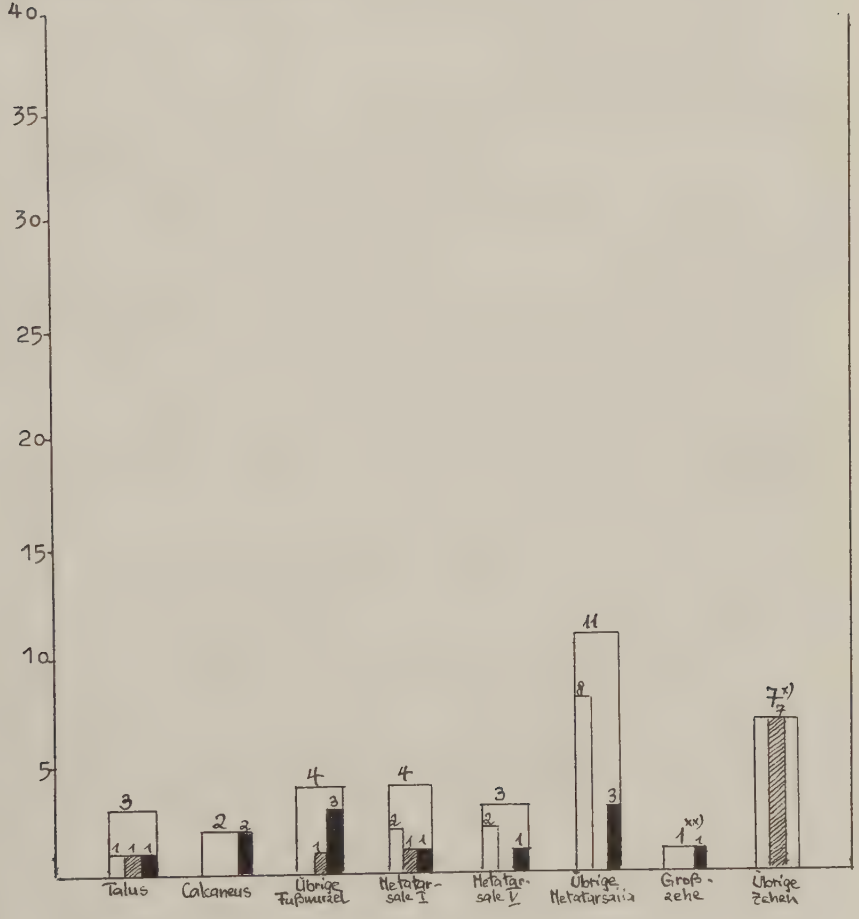


Das anatomische Resultat (objektiver Teil), aufgeschlüsselt nach Frakturlokalisationen

Gesamtzahl der Frakturen: 105
davon operativ behandelt: 35

Anzahl der Frakturen
(operative Behandlung)

Diagramm 20



x) davon 5 Frakturen mit nachfolgender Amputation
xx) Amputation

2) Röntgenbefund

Gesamtzahl der auswertbaren Frakturen: 175 (100%)

davon konservativ behandelt: 155=100% (88,6%)
operativ behandelt: 20=100% (11,4%)

1. Knöcherner Durchbau der Fraktur

Pseudarthrosen wurden hier nicht aufgeführt (s.unten). Absprengungen wurden aufgeführt, jedoch bezüglich des Durchbaus nicht gewertet.

Tab. 49

gut				mäßig		schlecht		Absprengung	
vollständiger Durchbau		teilweiser Durchbau		Tendenzen zum Durchbau erkennbar		Noch kein knöcherner Durchbau, jedoch keine Anzeichen von Pseudarthrose			
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
95 61,3%	19 95,0%	19 12,2%	1 5,0%	17 11,0%	-	7 4,5%	-	15 9,7%	-

Von den konservativ versorgten Frakturen zeigten 7 (4,5%) bei Abschluß der Behandlung noch keine knöcherne Durchbauung; 114 Frakturen (73,5 %) waren ganz oder teilweise knöchern durchbaut.

Von den operativ versorgten Frakturen waren alle (100 %) vollständig oder teilweise knöchern durchbaut.

2. Stellung der Fragmente

Tab. 50

gut		mäßig		schlecht		ohne Angaben	
korrekt		mäßiggradige Fehlstellung		erhebliche Fehlstellung			
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
115 74,2%	13 65,0%	28 18,1%	-	12 7,7%	7 35,0%	-	-

Eine korrekte Stellung der Fragmente war bei den konservativ versorgten Frakturen in 115 (74,2 %) Fällen vorhanden; in 28 Fällen (18,1 %) lag eine mäßige, in 12 Fällen (7,7 %) eine erhebliche Fehlstellung vor.

Von den 20 operativ behandelten Frakturen zeigten 13 (65,0 %) eine korrekte Stellung der Fragmente; 7 Frakturen (35,0 %) wiesen eine erhebliche Fehlstellung auf.

3. Osteoporose (an einem oder mehreren Knochen)

Mehrfachfrakturen wurden wie eine einzelne Fraktur behandelt und hier nur einmal aufgeführt.

Gesamtzahl der Fälle: 135 (100 %)
davon konservativ behandelt: 123 = 100 % (91,1 %)
operativ behandelt: 12 = 100 % (8,9 %)

Tab. 51

gut keine		mäßig		schlecht deutlich		ohne Angaben	
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
97 78,9%	6 50,0%	15 12,2%	3 25,0%	11 8,9%	3 25,0%	-	-

Eine deutliche Osteoporose wurde bei den konservativ behandelten Fällen 11mal (8,9 %), bei den operativ behandelten Frakturen 3mal (25 %) beobachtet.

4. Arthrosezeichen (an einem oder mehreren Gelenken)

Gesamtzahl der Fälle: 135 (100 %)
davon konservativ behandelt: 123 = 100 % (91,1 %)
operativ behandelt: 12 = 100 % (8,9 %)

Tab. 52

gut keine		mäßig gering		schlecht deutlich		schlecht stark		ohne Angaben	
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
115 93,5%	6 50,0%	3 2,4%	-	4 3,3%	1 8,3%	1 0,8%	5 41,7%	-	-

Bei 6 (50 %) der operativ versorgten Fälle zeigte das Röntgenbild nach Abschluß deutliche oder starke arthrotische Veränderungen der Fußgelenke.

5. Pseudarthrose

Tab. 53

gut keine		schlecht vorhanden		ohne Angaben	
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
153 98,7%	20 100%	2 1,3%	-	-	-

Bei 2 (1,3 %) der 155 konservativ versorgten Frakturen lag bei Abschluß der Behandlung eine Pseudarthrose vor.

6. Tubergelenkwinkel (nur bei Fersenbeinfrakturen)

Gesamtzahl der auswertbaren Fersenbeinfrakturen: 16 (100 %)

davon konservativ behandelt: 14 = 100 % (87,5 %)
operativ behandelt: 2 = 100 % (12,5 %)

Tab. 54

gut keine Abflachung		mäßig bis 20°		mäßig bis 10°		schlecht bis 0°		schlecht über 0°		ohne Angaben	
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
7 50,0%	1 50,0%	1 7,1%	-	-	-	-	-	6 42,9%	1 50,0%	-	-

Von den Fersenbeinfrakturen zeigten 6 (42,9 %) der konservativ versorgten und 1 (50 %) der operativ versorgten Frakturen eine starke Verminderung des Tubergelenkwinkels.

Gesamtergebnis des Röntgenbefundes

Auswertungsschlüssel:

(noch) "gut": falls keine Pseudarthrose vorliegt, nicht mehr als 1 Kriterium "mäßig" und kein Kriterium "schlecht" sind;

(noch) "mäßig": falls keine Pseudarthrose vorliegt und nicht mehr als 1 Kriterium "schlecht" ist;

"schlecht": immer bei Vorliegen einer Pseudarthrose oder wenn mehr als 1 Kriterium "schlecht" ist.

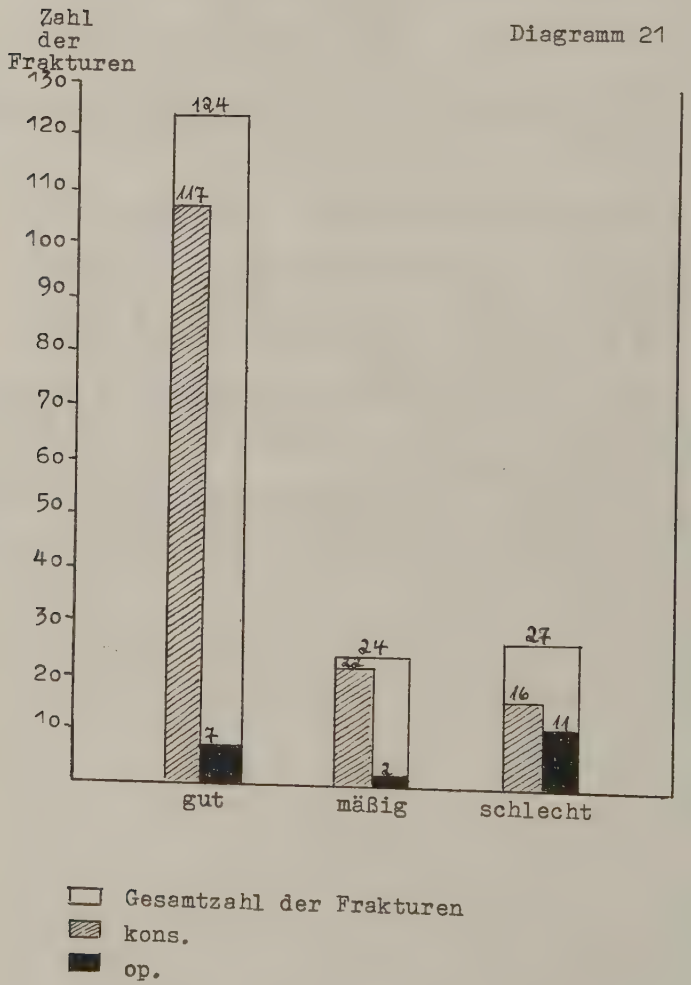
Tab. 55

gut		mäßig		schlecht	
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
117 75,5%	7 35,0%	22 14,2%	2 10,0%	16 10,3%	11 55,0%

Konservativ behandelte Frakturen: 117 (75 %) ergaben ein gutes, 22 (14,2 %) ein mäßiges und 16 (10,3 %) ein schlechtes Gesamtergebnis.

Operativ behandelte Frakturen: 7 (35 %) zeigten ein gutes, 2 (10,0%) ein mäßiges und 11 (55,0 %) ein schlechtes Endresultat.

Schaubild Gesamtergebnis des Röntgenbefundes



Der Röntgenbefund
aufgeschlüsselt nach Frakturlokalisationen

Gesamtzahl der Frakturen: 175 (100 %)
davon konservativ behandelt: 155 (88,6 %)
operativ behandelt: 20 (11,4 %)

Tab. 56

	gut		mäßig		schlecht		Zus.	
	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
Talusfraktur	8 88,9%	2 50%	-	1 25%	1 11,1%	1 25%	9 100%	4 100%
Calcaneusfraktur	7 50%	-	1 7,1%	-	6 42,9%	2 100%	14 100%	2 100%
Übrige Fußwurzel	4 57,1%	1 25%	3 42,9%	-	-	3 75%	7 100%	4 100%
Metatarsale I	7 77,8%	-	2 22,2%	1 50%	-	1 50%	9 100%	2 100%
Metatarsale V	22 73,3%	2 10%	5 16,7%	-	3 10%	-	30 100%	2 100%
Übrige Metatarsalia	21 60%	2 40%	8 22,9%	-	6 17,1%	3 60%	35 100%	5 100%
Großzehe	18 81,8%	-	4 18,2%	-	-	-	22 100%	-
Übrige Zehen	27 93,1%	-	2 6,9%	-	-	1 100%	29 100%	1 100%
	114	7	25	2	16	11		

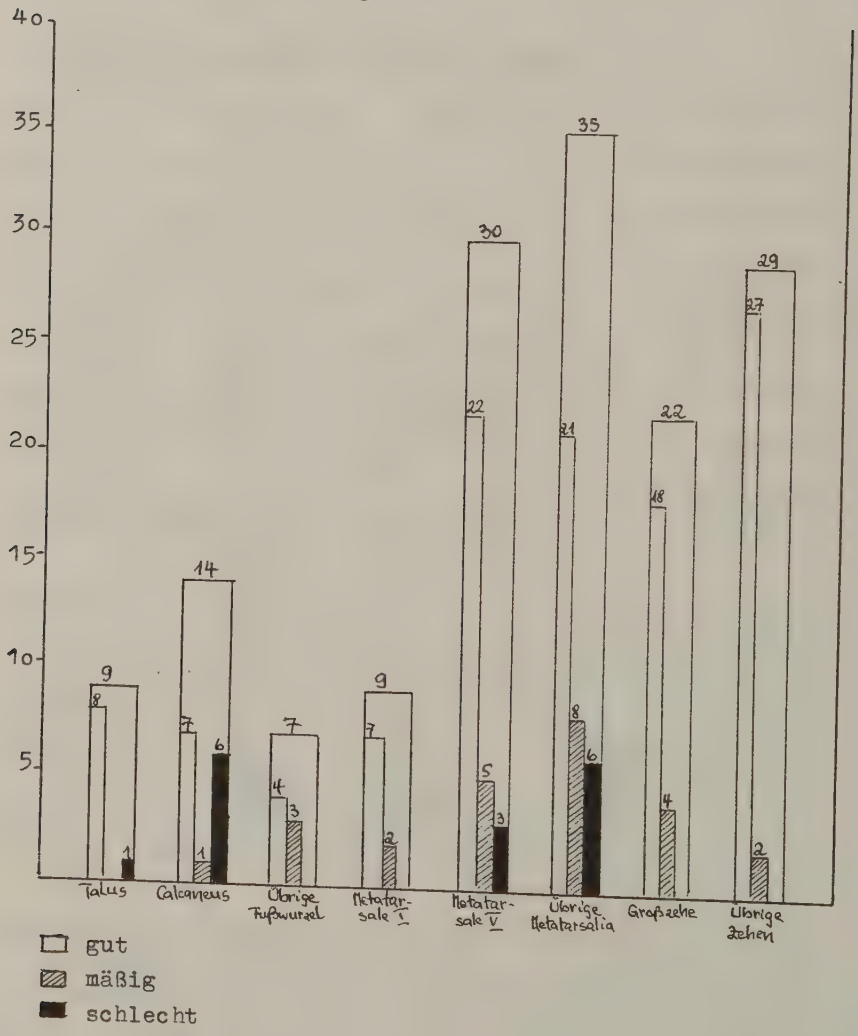
Konservativ behandelte Frakturen: 88,9 % der Talusfrakturen hatten ein gutes Ergebnis, 11,1 % ein schlechtes. Von den Calcaneusfrakturen wiesen 7 (50 %) ein gutes Resultat auf, 1 (7,2 %) ein mäßiges und 6 (42,9 %) ein schlechtes Resultat. Die Mehrzahl der Mt I-Frakturen (7 = 77,8 %) zeigten ein gutes Resultat; 3 (10 %) der Mt V-Frakturen und 6 (17,1 %) der Frakturen der übrigen Mt zeigten ein schlechtes Ergebnis. Großzehen- und Zehenfrakturen wiesen zu 81,8 % bzw. 93,1 % gute Ergebnisse auf.

Operativ behandelte Frakturen: Alle zwei operativ behandelten Calcaneusfrakturen ergaben ein schlechtes Ergebnis. Von den Frakturen der übrigen Fußwurzelknochen hatten 3 (75 %) ein schlechtes Ergebnis. Die beiden operativ behandelten Mt V-Frakturen zeigten beide ein gutes Ergebnis. Die einzige operativ behandelte Zehenfraktur ergab ein schlechtes Ergebnis.

Der Röntgenbefund
aufgeschlüsselt nach Frakturlokalisationen

Gesamtzahl der Frakturen: 175
davon konservativ behandelt: 155
operativ behandelt: 20

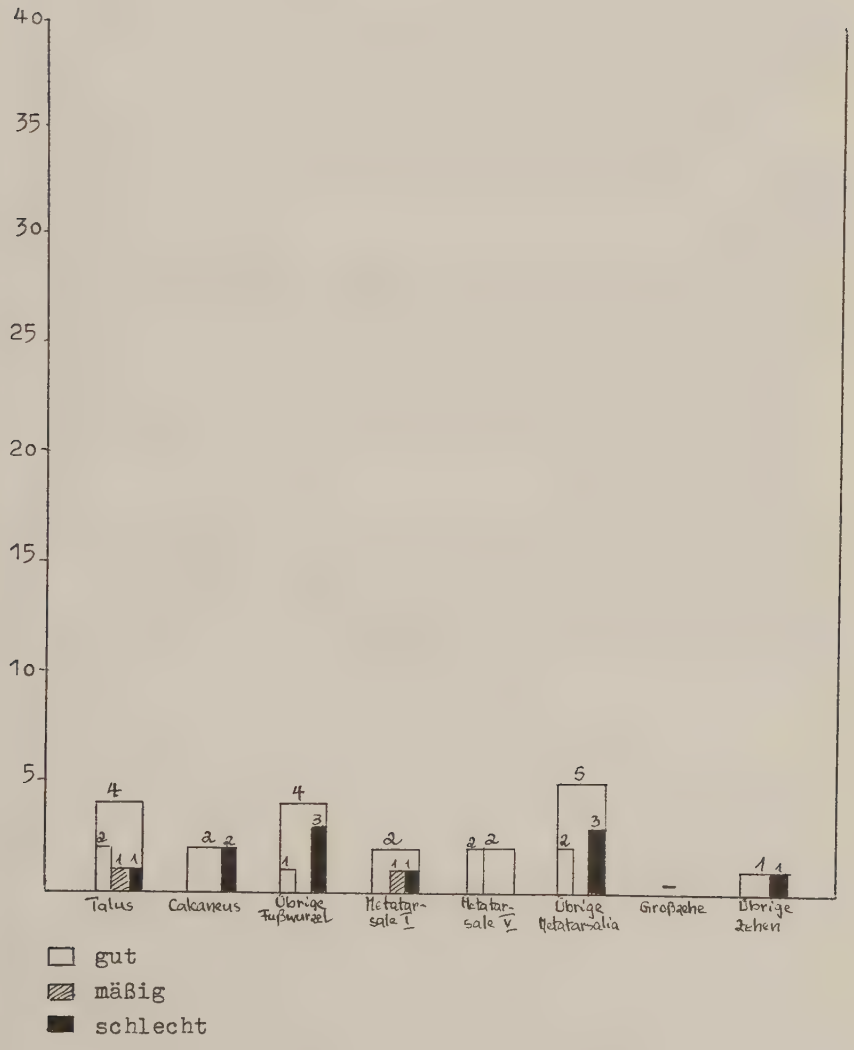
Anzahl der Frakturen
(konservative Behandlung) Diagramm 22



Der Röntgenbefund
aufgeschlüsselt nach Frakturlokalisationen

Gesamtzahl der Frakturen: 175
davon konservativ behandelt: 155
operativ behandelt: 20

Anzahl der Frakturen
(operative Behandlung) Diagramm 23



3) Angaben über die subjektiven Beschwerden

Zur Beurteilung der Beschwerden wurden die Angaben der Patienten in den Fragebogen und die bei der Nachuntersuchung geschilderten Beschwerden verwendet.

Gesamtzahl der Patienten: 158 (100 %)
davon konservativ behandelt: 145 = 100 % (91,8 %)
operativ behandelt: 13 = 100 % (8,2 %)

1. Allgemeine Beurteilung des Ergebnisses der Behandlung

Tab. 57

g u t				mäßig		schlecht		ohne Angaben		keine Auswertung, da keine Vergleichsmöglichkeit	
sehr gut		gut									
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
59 40,7%	3 23,1%	57 39,3%	6 46,1%	17 11,7%	3 23,1%	4 2,8%	1 7,7%	8 5,5%	-	-	-

116 (80,0 %) der konservativ behandelten Patienten hielten das Ergebnis der Behandlung für gut bzw. sehr gut; 4 (2,8 %) der Patienten stuften das Behandlungsergebnis als schlecht ein.

Von den operierten Patienten klassifizierten 9 (69,2 %) die Behandlung als gut bzw. sehr gut; 3 Patienten (23,1 %) hielten das Behandlungsergebnis für mäßig, ein Patient (7,7 %) für schlecht.

2. Schmerzen (soweit sie das Frakturgeschehen betreffen)

Tab. 58

gut keine		mäßig beim Gehen oder beim Stehen		schlecht schon in Ruhe oder ständig		ohne Angaben		keine Auswertung, da keine Vergleichsmöglichkeit	
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
99 68,3%	5 38,5%	39 26,9%	8 61,5%	6 4,1%	-	-	-	1 ϕ 0,7%	-

68,3 % der konservativ und 38,5 % der operativ behandelten Patienten waren schmerzfrei. Bei 61,5 % der operierten Patienten und bei 26,9 % der konservativ behandelten Patienten traten Schmerzen beim Gehen oder Stehen auf. Ständige Schmerzen gaben 6 (4,1 %) der 145 konservativ behandelten Patienten an.

ϕ Polyneuropathie

3. Klagen über Wetterfühligkeit und sonstige Beschwerden (soweit sie das Frakturgeschehen betreffen)

Tab. 59

negativ nicht vorhanden		positiv vorhanden		ohne Angaben		keine Auswertung, da keine Vergleichsmöglichkeit	
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
102 70,3%	5 38,5%	43 29,7%	8 61,5%	-	-	-	-

29,7 % der konservativ behandelten und 61,5 % der operativ behandelten Patienten klagten über Wetterfühligkeit oder sonstige Beschwerden.

4. Beschwerden bei bestimmten Tätigkeiten, wie z.B. Treppensteigen, Gang über Kopfsteinpflaster, Barfußgang

Tab. 60

negativ nicht vorhanden		positiv vorhanden		ohne Angaben		keine Auswertung, da keine Vergleichsmöglichkeit	
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
103 71,0%	4 30,8%	42 29,0%	9 69,2%	-	-	-	-

42 (29,0 %) der konservativ behandelten und 9 (69,2 %) der operativ behandelten Patienten gaben Beschwerden bei bestimmten Tätigkeiten an.

Gesamtergebnis hinsichtlich der Beschwerden

Auswertungsschlüssel:

(noch) "gut": wenn maximal 1 Kriterium "mäßig" bzw. "positiv", kein Kriterium "schlecht";

(noch) "mäßig": wenn maximal 1 Kriterium "schlecht" und kein Kriterium "positiv", 2 Kriterien "positiv" und kein Kriterium "schlecht";

"schlecht": wenn mehr als 1 Kriterium "schlecht", 1 Kriterium "schlecht" und mindestens 1 Kriterium "positiv".

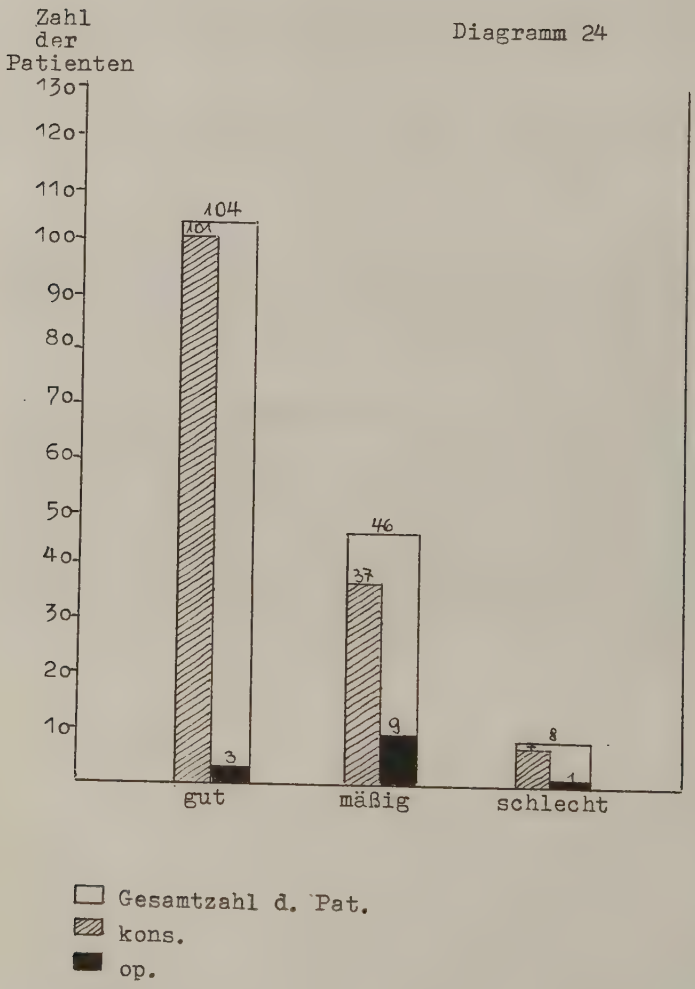
Tab. 61

gut		mäßig		schlecht	
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
101 69,7%	3 23,1%	37 25,5%	9 69,2%	7 4,8%	1 7,7%

Ein gutes Gesamtergebnis hinsichtlich der Beschwerden hatten 101 (69,7 %) der konservativ behandelten Patienten und 3 (23,1 %) der operativ behandelten Patienten. 37 (25,5 %) bzw. 9 (69,2 %) der konservativ bzw. operativ behandelten Patienten wiesen ein mäßiges, 7 (4,8 %) bzw. 1 (7,7 %) der konservativ bzw. operativ behandelten Patienten ein schlechtes Ergebnis auf.

Schaubild Gesamtergebnis hinsichtlich der Beschwerden

Diagramm 24



Das Ergebnis hinsichtlich der Beschwerden, aufgeschlüsselt nach Frakturlokalisationen

Gesamtzahl der Frakturen: 211 (100 %)

davon konservativ behandelt: 185 (87,7 %)
operativ behandelt: 26 (12,3 %)

Tab. 62

	gut		mäßig		schlecht		Zus.	
	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
Talusfraktur	6 66,7%	1 25,0%	3 33,3%	3 75,0%	-	-	9 100%	4 100%
Calcaneusfraktur	5 33,3%	-	7 46,7%	2 100%	3 20,0%	-	15 100%	2 100%
Übrige Fußwurzel	4 57,1%	-	3 42,9%	4 100%	-	-	7 100%	4 100%
Metatarsale I	7 70,0%	-	2 20,0%	2 100%	1 10,0%	-	10 100%	2 100%
Metatarsale V	23 67,6%	1 33,3%	9 26,5%	2 66,7%	2 5,9%	-	34 100%	3 100%
Übrige Metatarsalia	20 54,1%	2 40,0%	11 29,7%	3 60,0%	6 16,2%	-	37 100%	5 100%
Großzehe	22 88,0%	-	2 8,0%	1 100%	1 4,0%	-	25 100%	1 100%
Übrige Zehen	35 76,1%	-	11 23,9%	6 85,7%	-	1 14,3%	46 100%	7 100%
	122	4	48	23	13	1		

Zwei Drittel der konservativ behandelten Talusfrakturen ergaben ein gutes Ergebnis hinsichtlich der Beschwerden. Von den konservativ behandelten Calcaneusfrakturen ergaben 5 (33,3 %) ein gutes, 7 (46,7 %) ein mäßiges und 3 (20,0 %) ein schlechtes Ergebnis. Die Mehrzahl der übrigen Fußwurzelfrakturen hatte ein gutes Ergebnis. Die Mittelfußfrakturen ergaben hinsichtlich der Beschwerden in mehr als der Hälfte der Fälle gute Ergebnisse; am schlechtesten schnitten Frakturen der übrigen Metatarsalia ab (54,1 % mit gutem Ergebnis, 16,2 % mit schlechtem Ergebnis).

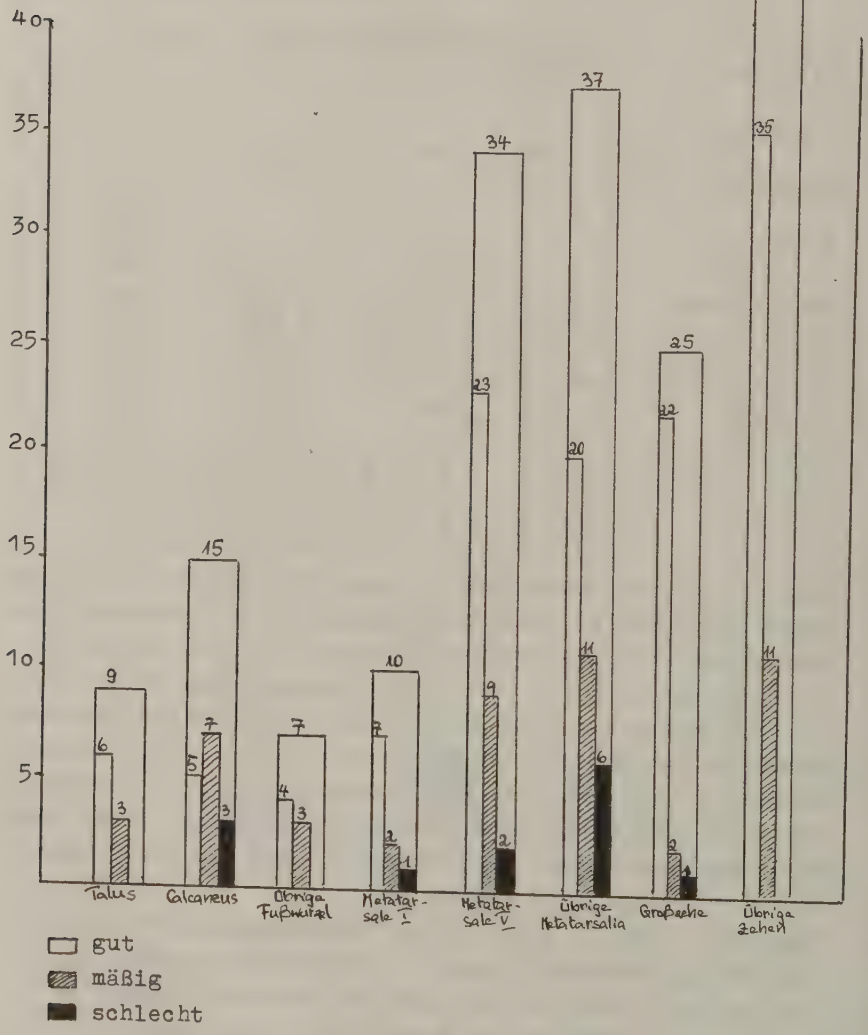
Fast alle operativ behandelten Fußwurzelfrakturen ergaben ein mäßiges Ergebnis. Operativ behandelte Mittelfußfrakturen hatten überwiegend ein mäßiges Ergebnis (100 % der Metatarsale I, 66,7 % der Metatarsale V und 60,0 % der übrigen Metatarsalia-Frakturen). Operierte Zehenfrakturen hatten zu 14,3 % ein schlechtes Ergebnis.

Das Ergebnis hinsichtlich der Beschwerden, aufgeschlüsselt nach Frakturlokalisationen

Gesamtzahl der Frakturen: 211
davon konservativ behandelt: 185

Anzahl der Frakturen
(konservative Behandlung)

Diagramm 25

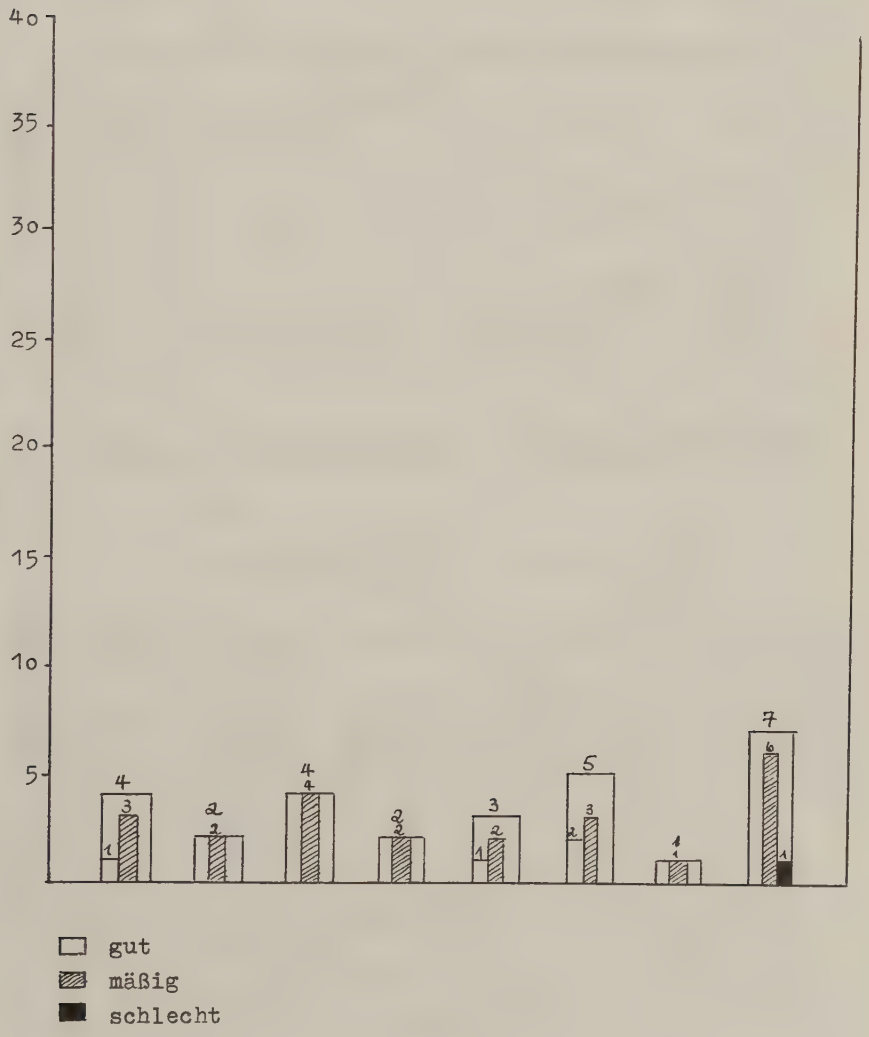


Das Ergebnis hinsichtlich der Beschwerden, aufgeschlüsselt nach Frakturlokalisationen

Gesamtzahl der Frakturen: 211
davon operativ behandelt: 26

Anzahl der Frakturen
(operative Behandlung)

Diagramm 26



4) Das funktionelle Ergebnis

Das funktionelle Ergebnis resultiert aus den bei der Nachuntersuchung erhobenen objektiven Befunden.

Gesamtzahl der Patienten: 70 (100 %)

davon konservativ behandelt: 57 = 100 % (81,4 %)
operativ behandelt: 13 = 100 % (18,6 %)

1. Zehenballenstand/-gang (barfuß, ohne Hilfsmittel)

Tab. 63

gut Stand u. Gang +		mäßig Stand + Gang -		schlecht Stand u. Gang -		keine Auswertung, da Amputation		keine Auswertung, da keine Vergleichsmöglichkeit	
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
46 80,7%	8 61,5%	3 5,3%	-	8 14,0%	2 15,4%	-	3 23,1%	-	-

46 (80,7 %) bzw. 8 (61,5 %) der konservativ bzw. operativ behandelten Patienten konnten auf den Zehen sowohl stehen als auch gehen; 8 (14,0 %) bzw. 2 (15,4 %) der konservativ bzw. operativ behandelten Patienten waren nicht in der Lage, auf den Zehen weder zu stehen noch zu gehen.

2. Fersenstand/-gang (barfuß, ohne Hilfsmittel)

Tab. 64

gut Stand u. Gang +		mäßig Stand + Gang -		schlecht Stand u. Gang -		keine Auswertung, da Amputation		keine Auswertung, da keine Vergleichsmöglichkeit	
kons.	op	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
51 89,4%	12 92,3%	3 5,3%	-	3 5,3%	1 7,7%	-	-	-	-

51 (89,4 %) bzw. 12 (92,3 %) der konservativ bzw. operativ behandelten Patienten waren in der Lage, auf den Fersen zu stehen und zu gehen. Bei 3 (5,3 %) bzw. 1 (7,7 %) der konservativ bzw. operativ behandelten Patienten war weder Fersenstand noch -gang möglich.

3. Gangbild (barfuß, ohne Hilfsmittel)

Tab. 65

gut		mäßig		schlecht				keine Auswertung, da Amputation		keine Auswertung, da keine Vergleichsmöglichkeit	
physiologisch		leichtes Hinken od. Abrollstörungen		erhebliche Gangstörung		nicht möglich					
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
42	7	10	4	5	1	-	1	-	-	-	-
73,7%	53,8%	17,5%	30,8%	8,8%	7,7%		7,7%				

42 (73,7 %) bzw. 7 (53,8 %) der konservativ bzw. operativ behandelten Patienten zeigten bei Abschluß der Behandlung ein physiologisches Gangbild. Bei 10 (17,5 %) bzw. 4 (30,8 %) der Patienten zeigten sich leichte Störungen im Bewegungsablauf; 5 (8,8 %) bzw. 2 (15,4 %) der Patienten hatten erhebliche Gangstörungen oder konnten ohne Hilfsmittel nicht gehen.

4. Durchblutung (Palpation der A. tibialis posterior und dorsalis pedis, Vergleich mit der Gegenseite)

Ein fehlender Palpationsbefund wurde nur dann als pathologisch angesehen, wenn die entsprechende Arterie auf der Gegenseite tastbar war.

Tab. 66

gut		mäßig		schlecht		beidseits nicht tastbar (entspricht "gut")		keine Auswertung, da Amputation		keine Auswertung, da keine Vergleichsmöglichkeit	
beide tastbar		nur eine tastbar		beide nicht tastbar							
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
48	11	6	1	-	1	3	-	-	-	-	-
84,2%	84,6%	10,5%	7,7%		7,7%	5,3%					

Bei 48 (84,2 %) bzw. 11 (84,6 %) der konservativ bzw. operativ behandelten Patienten waren beide Arterien tastbar.
Bei einem operativ behandelten Patienten (7,7 %) waren beide Arterien auf der Frakturseite nicht tastbar.

5. Sensibilität

Prüfung durch Bestreichen des medialen und lateralen Fußrandes, des Fußrückens und der Fußsohle, Vergleich mit der Gegenseite.

Tab. 67

gut		mäßig		schlecht		keine Auswertung, da Amputation		keine Auswertung, da keine Vergleichsmöglichkeit	
keine Einschränkung		Hyposensibilität nur Fußrücken oder Fußsohle oder andere Stelle		Hyposensibilität an mehr als zwei Stellen oder ganzer Fuß					
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
52 91,2%	11 84,6%	2 3,5%	2 15,4%	2 3,5%	-	-	-	1 ⊕ 1,8%	-

52 (91,2 %) der konservativ behandelten Patienten hatten keine Einschränkung hinsichtlich der Sensibilität,
2 (3,5 %) eine Hyposensibilität an einer Stelle des Fußes und 2 (3,5 %) Patienten eine Hyposensibilität an mehreren Stellen des Fußes.
Von den operativ behandelten Patienten hatten 11 (84,6 %) keine und 2 (15,4 %) eine mäßige Einschränkung der Sensibilität.

⊕ Polyneuropathie anderweitiger Ätiologie

6. Bewegungsmessungen

Messung nach der Neutral-0-Methode mit orthopädischen Winkelmessern, Angabe der Einschränkung des Gesamtbewegungsumfanges.

a) Kniegelenke (aktive Beweglichkeit, Streckung-Beugung)

Tab. 68

gut		mäßig				schlecht				keine Auswertung, da Amputation		keine Auswertung, da keine Vergl.-möglichkeit	
völlig frei		bis zu 10° eingeschränkt		bis zu 20° eingeschränkt		mehr als 20° eingeschränkt, aber <50°		mehr als 50° oder völlig steif					
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
56 98,2%	13 100%	1 1,8%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Alle operativ behandelten Patienten sowie 56 (98,2 %) der konservativ behandelten Patienten hatten eine freie Beweglichkeit im Kniegelenk.

b) Oberes Sprunggelenk (aktive Beweglichkeit, Dorsalextension-Plantarflexion)

Tab. 69

gut		mäßig				schlecht				keine Auswertung, da Amputation		keine Auswertung, da keine Vergl.-möglichkeit	
völlig frei		bis zu 10°		bis zu 20°		mehr als 20°, aber Wackelbewegungen		völlig steif					
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
46 80,7%	9 69,2%	7 12,3%	2 15,4%	1 1,75%	-	1 1,75%	2 15,4%	-	-	-	-	2+) 3,5%	-

Keine Bewegungseinschränkung hatten 46 (80,7 %) bzw. 9 (69,2 %) der konservativ bzw. operativ behandelten Patienten.
Hochgradige Bewegungseinschränkungen zeigten 1 (1,75 %) bzw. 2 (15,4 %) der konservativ bzw. operativ behandelten Patienten.

+) Frühere Verletzungen

c) Unteres Sprunggelenk (Fußaußenrand heben-senken)

Tab. 70

gut		mäßig		schlecht				keine Auswertung, da Amputation		keine Auswertung, da keine Vergleichsmöglichkeit	
völlig frei		bis zu 1/3		bis zu 2/3		steif oder nur geringfügige Wackelbewegungen					
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
42 73,7%	8 61,5%	7 12,3%	1 7,7%	4 7,0%	3 23,1%	3 5,3%	1 7,7%	-	-	1+) 1,7%	-

Eine freie Beweglichkeit im unteren Sprunggelenk zeigten 42 (73,7 %) bzw. 8 (61,5 %) der konservativ bzw. operativ behandelten Patienten. 7 (12,3 %) bzw. 1 (7,7 %) Patient hatten eine Einschränkung des Gesamtbewegungsumfanges bis zu 1/3, bei 4 (7,0 %) bzw. 3 (23,1 %) Patienten betrug die Einschränkung bis zu 2/3, und bei 3 (5,3 %) bzw. 1 (7,7 %) Patienten war das untere Sprunggelenk steif.

+) Frühere Verletzungen

d) Zehenbeweglichkeit (Dorsalextension-Plantarflexion, Einschränkung des Gesamtbewegungsumfanges eines oder mehrerer Zehengelenke)

Tab. 71

gut		mäßig		schlecht				keine Auswertung, da Amputation		keine Auswertung, da keine Vergl.-möglichkeit	
völlig frei		bis zu 1/3		bis zu 2/3		steif oder nur geringfügige Wackelbewegungen					
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
40 70,2%	5 38,4%	7 12,3%	2 15,4%	8 14,1%	2 15,4%	1 1,7%	1 7,7%	-	3 23,1%	1 ⁴) 1,7%	-

8 (14,1 %) bzw. 2 (15,4 %) der konservativ bzw. operativ behandelten Patienten hatten eine Einschränkung der Zehenbeweglichkeit bis zu 2/3, bei 1 (1,7 %) bzw. 1 (7,7 %) der Patienten war die Zehenbeweglichkeit eines oder mehrerer Zehengelenke aufgehoben.

⁴) Frühere Verletzungen

Das funktionelle Gesamtergebnis

Auswertungsschlüssel:

(noch) "gut": falls maximal 1 Kriterium "mäßig" bzw. maximal eines der Kriterien 4 oder 5 "schlecht" und keines der übrigen Kriterien "schlecht";

(noch) "mäßig": falls Kriterien 4 und 5 "schlecht" oder maximal eines der übrigen Kriterien "schlecht";

"schlecht": wenn mehr als 1 Kriterium "schlecht" (ausgenommen 4 und 5 s. oben)

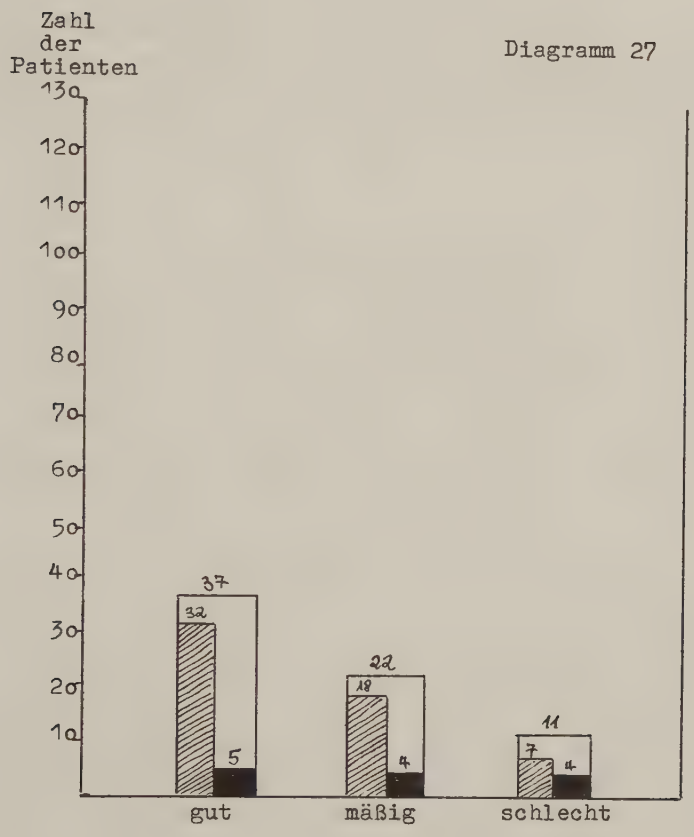
Tab. 72

gut		mäßig		schlecht	
kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
32 56,1%	5 38,4%	18 31,6%	4 30,8%	7 12,3%	4 30,8%

32 (56,1 %) der konservativ behandelten Patienten erzielten ein gutes, 18 (31,6 %) ein mäßiges und 7 (12,3 %) ein schlechtes funktionelles Resultat.
Bei den operativ behandelten Patienten hatten 5 (38,4 %) ein gutes Resultat, 4 (30,8 %) ein mäßiges und 4 (30,8 %) ein schlechtes.

Schaubild des funktionellen Ergebnisses

Diagramm 27



Das funktionelle Ergebnis
aufgeschlüsselt nach Frakturlokalisationen

Gesamtzahl der Frakturen: 105 (100 %)

davon konservativ behandelt: 75 (71,4 %)
operativ behandelt: 30 (28,6 %)

Tab. 73

	gut		mäßig		schlecht		Zus.	
	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.	kons.	op.
Talusfraktur	2 40,0%	1 33,3%	2 40,0%	-	1 20,0%	2 66,7%	5 100%	3 100%
Calcaneusfraktur	-	-	4 44,4%	-	5 55,6%	2 100%	9 100%	2 100%
Übrige Fußwurzel	-	-	3 100%	1 25,0%	-	3 75,0%	3 100%	4 100%
Metatarsale I	2 66,7%	1 33,3%	1 33,3%	1 33,3%	-	1 33,3%	3 100%	3 100%
Metatarsale V	9 60,0%	1 50,0%	6 40,0%	-	-	1 50,0%	15 100%	2 100%
Übrige Metatarsalia	13 76,4%	5 62,5%	2 11,8%	-	2 11,8%	3 37,5%	17 100%	8 100%
Großzehe	7 77,8%	-	2 22,2%	-	-	1 100%	9 100%	1 100%
Übrige Zehen	11 78,6%	5 71,4%	3 21,4%	1 14,3%	-	1 14,3%	14 100%	7 100%
	44	13	23	3	8	14		

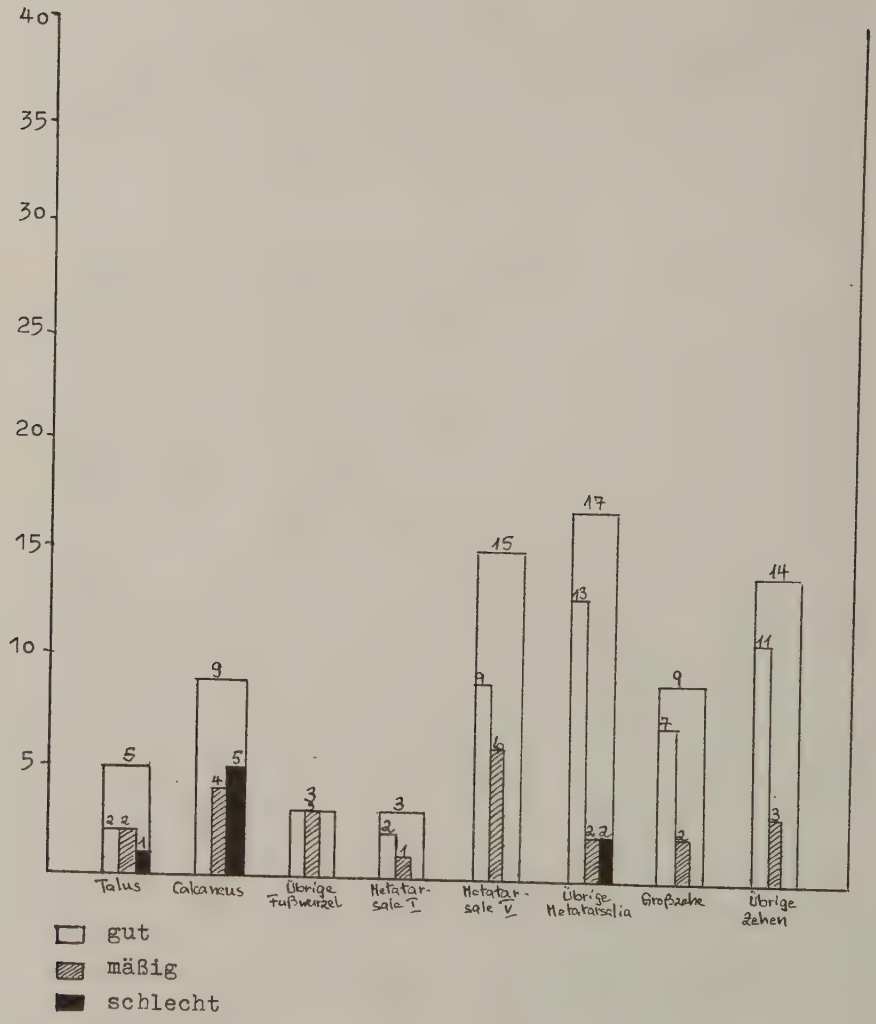
Konservativ behandelte Frakturen: Jeweils 40 % der Talusfrakturen hatten ein gutes bzw. mäßiges Ergebnis. Von den Calcaneusfrakturen hatten 44,4 % ein mäßiges und 55,6 % ein schlechtes Ergebnis. Alle Frakturen der übrigen Fußwurzel hatten ein mäßiges Ergebnis. Bei den Frakturen des Metatarsale I und V kamen zu 66,7 % bzw. 60 % gute Ergebnisse zustande; 33,3 % bzw. 40 % der Metatarsale I- bzw. Metatarsale V-Frakturen hatten mäßige Ergebnisse. Frakturen der übrigen Metatarsalia ergaben zu 76,4 % gute, zu 11,8 % mäßige und ebenfalls zu 11,8 % schlechte Ergebnisse. Großzehenfrakturen erzielten zu 77,8 % ein gutes und zu 22,2 % ein mäßiges Ergebnis. Die übrigen Zehenfrakturen hatten zu 78,6 % ein gutes und zu 21,4 % ein mäßiges Ergebnis.

Operativ behandelte Frakturen: Operierte Talusfrakturen ergaben zu 33,3 % ein gutes und zu 66,7 % ein schlechtes Ergebnis. Beide operativ behandelten Calcaneusfrakturen hatten ein schlechtes funktionelles Resultat. Frakturen der übrigen Fußwurzel ergaben durchweg ein mäßiges Resultat. Frakturen der übrigen Metatarsalia zeigten in 62,5 % ein gutes und in 38,5 % ein schlechtes Resultat. Zehenfrakturen hatten in 71,4 % ein gutes, in 14,3 % ein mäßiges bzw. schlechtes funktionelles Ergebnis.

Das funktionelle Ergebnis
aufgeschlüsselt nach Frakturlokalisationen

Gesamtzahl der Frakturen: 105
davon konservativ behandelt: 75

Anzahl der Frakturen
(konservative Behandlung) Diagramm 28

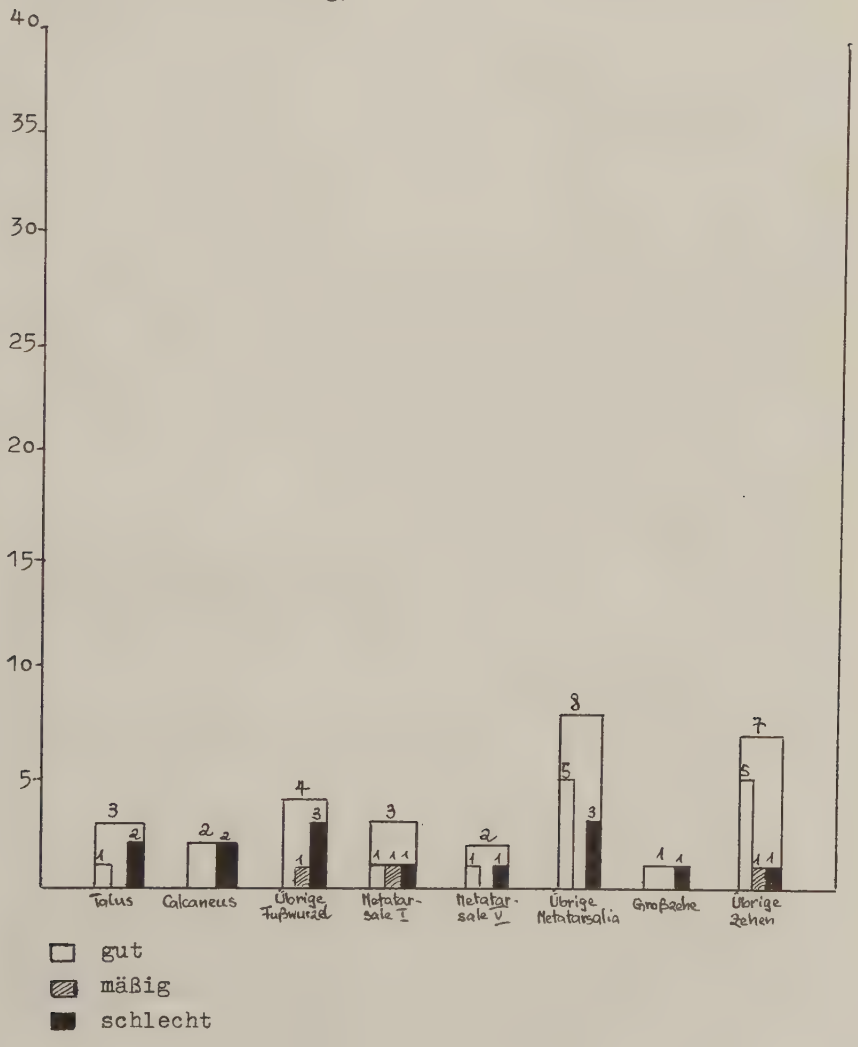


Das funktionelle Ergebnis
aufgeschlüsselt nach Frakturlokalisationen

Gesamtzahl der Frakturen: 105
davon operativ behandelt: 30

Anzahl der Frakturen
(operative Behandlung)

Diagramm 29



a) Das funktionelle Resultat in Abhängigkeit vom Alter und der Frakturlokalisation

1. Calcaneus

Tab. 74

	gut	mäßig	schlecht	Gesamtzahl der Frakturen
Alter der Patienten:				
unter 14 Jahren	-	-	-	-
14 - 20 Jahre	-	-	-	-
21 - 40 Jahre	-	3=50,0%	3=50,0%	6=100%
41 - 60 Jahre	-	1=20,0%	4=80,0%	5=100%
über 60 Jahre	-	-	-	-
Frakturen insgesamt	-	4	7	11

In der Altersgruppe der 21 - 40-Jährigen hatten 3 (50 %) der Calcaneusfrakturen ein schlechtes Ergebnis; in der Altersgruppe der 41 - 60-Jährigen waren es 4 (80 %) der 11 Calcaneusfrakturen.

2. Talus

Tab. 75

	gut	mäßig	schlecht	Gesamtzahl der Frakturen
Alter der Patienten:				
unter 14 Jahren	-	-	-	-
14 - 20 Jahre	1=100%	-	-	1=100%
21 - 40 Jahre	2=33,3%	2=33,3%	2=33,3%	6=100%
41 - 60 Jahre	-	-	-	-
über 60 Jahre	-	-	1=100%	1=100%
Frakturen insgesamt	3	2	3	8

Die Altersgruppe der 14 - 20-Jährigen weist zu 100 % gute Resultate auf, die Altersgruppe der über 60-Jährigen zu 100 % schlechte Resultate. In der Altersgruppe der 21 - 40-Jährigen kommen in gleicher Häufigkeit gute, mäßige und schlechte Resultate vor.

3. Übrige Fußwurzel

Tab. 76

	gut	mäßig	schlecht	Gesamtzahl der Frakturen
Alter der Patienten:				
unter 14 Jahren	-	-	-	-
14 - 20 Jahre	-	-	-	-
21 - 40 Jahre	-	4=100%	-	4=100%
41 - 60 Jahre	-	-	3=100%	3=100%
über 60 Jahre	-	-	-	-
Frakturen insgesamt	-	4	3	7

In der Altersgruppe der 21- bis 40-Jährigen hatten alle Frakturen ein mäßiges Resultat; bei den 41- bis 60-Jährigen ergab sich bei allen Frakturen ein schlechtes Resultat.

4. Metatarsale I

Tab. 77

	gut	mäßig	schlecht	Gesamtzahl der Frakturen
Alter der Patienten:				
unter 14 Jahren	1=100%	-	-	1=100%
14 - 20 Jahre	2=100%	-	-	2=100%
21 - 40 Jahre	-	2=100%	-	2=100%
41 - 60 Jahre	-	-	1=100%	1=100%
über 60 Jahre	-	-	-	-
	3	2	1	6

In der Altersgruppe der unter 14-Jährigen sowie bei den 14- bis 20-Jährigen hatten jeweils alle Frakturen ein gutes Ergebnis. Bei den 21- bis 40-Jährigen ergab sich bei allen Frakturen ein mäßiges Resultat. Die einzige Fraktur bei den 41- bis 60-Jährigen hatte ein schlechtes Resultat.

5. Metatarsale V

Tab. 78

	gut	mäßig	schlecht	Gesamtzahl der Frakturen
Alter der Patienten:				
unter 14 Jahren	3=100%	-	-	3=100%
14 - 20 Jahre	2=100%	-	-	2=100%
21 - 40 Jahre	5=62,5%	3=37,5%	-	8=100%
41 - 60 Jahre	-	3=75,0%	1=25,0%	4=100%
über 60 Jahre	-	-	-	-
Frakturen insgesamt	10	6	1	17

Bei den unter 14-Jährigen bzw. den 14- bis 20-Jährigen hatten alle Frakturen ein gutes Resultat; in der Altersgruppe der 21- bis 40-Jährigen gab es zu 62,5 % gute und zu 37,5 % schlechte Ergebnisse. Bei den 41- bis 60-Jährigen waren die Ergebnisse zu 75 % mäßig und zu 25 % schlecht.

6. Übrige Metatarsalia

Tab. 79

	gut	mäßig	schlecht	Gesamtzahl der Frakturen
Alter der Patienten:				
unter 14 Jahren	3=100%	-	-	3=100%
14 - 20 Jahre	14=100%	-	-	14=100%
21 - 40 Jahre	1=33,3%	2=66,7%	-	3=100%
41 - 60 Jahre	-	-	5=100%	5=100%
über 60 Jahre	-	-	-	-
Frakturen insgesamt	18	2	5	25

Die jüngeren Altersgruppen (unter 14 Jahren bzw. 14 - 20 Jahre) hatten durchweg gute Ergebnisse. Bei den 41- bis 60-Jährigen zeigten alle Frakturen ein schlechtes Ergebnis.

7. Großzehe

Tab. 80

	gut	mäßig	schlecht	Gesamtzahl der Frakturen
Alter der Patienten:				
unter 14 Jahren	1=100%	-	-	1=100%
14 - 20 Jahre	2=100%	-	-	2=100%
21 - 40 Jahre	3=60,0%	2=40,0%	-	5=100%
41 - 60 Jahre	1=50,0%	-	1=50,0%	2=100%
über 60 Jahre	-	-	-	-
Frakturen insgesamt	7	2	1	10

Die Frakturen bei jüngeren Altersgruppen zeigten durchweg gute Ergebnisse. In der Altersgruppe 21 - 40 Jahre waren die Ergebnisse der Großzehenfrakturen zu 60 % gut und zu 40 % mäßig. 50 % der Großzehenfrakturen bei den 41- bis 60-Jährigen wiesen ein gutes Ergebnis auf, 50 % ein schlechtes.

8. Übrige Zehen

Tab. 81

	gut	mäßig	schlecht	Gesamtzahl der Frakturen
Alter der Patienten:				
unter 14 Jahren	1=100%	-	-	1=100%
14 - 20 Jahre	4=100%	-	-	4=100%
21 - 40 Jahre	3=50,0%	3=50,0%	-	6=100%
41 - 60 Jahre	8=80,0%	1=10,0%	1=10,0%	10=100%
über 60 Jahre	-	-	-	-
Frakturen insgesamt	16	4	1	21

Jüngere Altersgruppen (bis zu 20 Jahren) hatten zu 100 % gute Ergebnisse. Bei den mittleren Altersgruppen (bis zu 40 Jahren) lagen in gleicher Häufigkeit gute und mäßige Resultate vor. Bei den 41- bis 60-Jährigen zeigten 80 % der Zehenfrakturen ein gutes und jeweils 10 % ein mäßiges bzw. schlechtes Ergebnis.

b) Das funktionelle Resultat in Abhängigkeit von der Schwere der Verletzung und der Frakturlokalisation

1. Calcaneus

Tab. 82

	gut	mäßig	schlecht	Gesamtzahl der Frakturen
Gruppe 1+)	-	1=14,3%	6=85,7%	7=100%
2	-	1=50,0%	1=50,0%	2=100%
3	-	-	-	-
4	-	-	-	-
Sonstiges	-	2=100%	-	2=100%
Frakturen insges.	-	4	7	11

Von der Gruppe 1 hatten 14,3 % der Frakturen ein mäßiges und 85,7 % ein schlechtes Resultat. Frakturen der Gruppe 2 hatten jeweils zu 50 % mäßige und schlechte Resultate. Die Frakturen mit sonstigen Bruchformen hatten in beiden Fällen ein mäßiges Resultat.

2. Talus

Tab. 83

	gut	mäßig	schlecht	Gesamtzahl der Frakturen
Gruppe 1+)	1=50,0%	1=50,0%	-	2=100%
2	1=50,0%	-	1=50,0%	2=100%
3	-	-	-	-
4	-	-	-	-
5	-	-	-	-
6	-	-	1=100%	1=100%
7	-	-	-	-
8	1=33,3%	1=33,3%	1=33,3%	3=100%
Frakturen insges.	3	2	3	8

Frakturen der Gruppe 1 zeigten zu je 50 % ein gutes und ein mäßiges Resultat, Frakturen der Gruppe 2 zu je 50 % ein gutes und ein schlechtes Ergebnis. Frakturen der Gruppe 8 ergaben zu je 1/3 ein gutes, mäßiges und schlechtes Resultat.

+) Gruppeneinteilung wie eingangs erwähnt

3. Kahnbein

Tab. 84

	gut	mäßig	schlecht	Gesamtzahl der Frakturen
Gruppe 1+)	1=50,0%	-	1=50,0%	2=100%
2	-	1=100%	-	1=100%
3	-	-	-	-
Frakturen insgesamt	1	1	1	3

Die beiden Frakturen der Gruppe 1 ergaben zu je 50 % ein gutes und ein schlechtes Resultat. Eine Fraktur aus der Gruppe 2 hatte ein mäßiges Resultat.

4. Metatarsale I

Tab. 85

	gut	mäßig	schlecht	Gesamtzahl der Frakturen
ohne Dislokation	2=66,7%	1=33,3%	-	3=100%
mäßige Dislokation	-	-	-	-
schwere Dislokation	-	-	-	-
Trümmerfraktur	1=33,3%	1=33,3%	1=33,3%	3=100%
Frakturen insgesamt	3	2	1	6

Nicht dislozierte Metatarsale I-Frakturen ergaben zu 66,7 % gute und zu 33,3 % mäßige Resultate. Trümmerfrakturen ergaben zu je 1/3 gute, mäßige und schlechte Ergebnisse.

+) Gruppeneinteilung wie eingangs erwähnt

5. Metatarsale V

Tab. 86

	gut	mäßig	schlecht	Gesamtzahl der Frakturen
ohne Dislokation	9=69,2%	4=30,8%	-	13=100%
mäßige Dislokation	-	1=100%	-	1=100%
schwere Dislokation	1=100%	-	-	1=100%
Trümmerfraktur	-	1=50,0%	1=50,0%	2=100%
Frakturen insgesamt	10	6	1	17

Nicht dislozierte Metatarsale V-Frakturen zeigten in 69,2 % gute und in 30,8 % mäßige Resultate. Trümmerfrakturen hatten zu je 50 % der Fälle ein mäßiges bzw. schlechtes funktionelles Resultat zur Folge.

6. Übrige Metatarsalia

Tab. 87

	gut	mäßig	schlecht	Gesamtzahl der Frakturen
ohne Dislokation	8=88,9%	1=11,1%	-	9=100%
mäßige Dislokation	5=100%	-	-	5=100%
schwere Dislokation	5=100%	-	-	5=100%
Trümmerfraktur	-	1=16,7%	5=83,3%	6=100%
Frakturen insgesamt	18	2	5	25

Frakturen ohne Dislokation hatten in 88,9 % ein gutes und in 11,1 % ein schlechtes Resultat. Mäßig und stark dislozierte Frakturen zeigten in allen Fällen ein gutes Resultat. Trümmerfrakturen hatten in 16,7 % der Fälle ein mäßiges und in 58,3 % der Fälle ein schlechtes Resultat.

7. Großzehe

Tab. 88

	gut	mäßig	schlecht	Gesamtzahl der Frakturen
ohne Dislokation	4=66,7%	2=33,3%	-	6=100%
mäßige Dislokation	2=100%	-	-	2=100%
schwere Dislokation	-	-	-	-
Trümmerfraktur	1=50,0%	-	1=50,0%	2=100%
Frakturen insgesamt	7	2	1	10

Leichte Bruchformen (ohne Dislokation) zeigten in 66,7 % der Fälle ein gutes und in 33,3 % der Fälle ein mäßiges Resultat. Alle Frakturen mit nur mäßiger Dislokation ergaben ein gutes Resultat. Trümmerfrakturen hatten zu je 50 % ein gutes bzw. schlechtes Resultat zur Folge.

8. Übrige Zehen

Tab. 89

	gut	mäßig	schlecht	Gesamtzahl der Frakturen
ohne Dislokation	8=66,7%	3=25,0%	1=8,3%	12=100%
mäßige Dislokation	2=66,7%	1=33,3%	-	3=100%
schwere Dislokation	-	-	-	-
Trümmerfraktur	6=100%	-	-	6=100%
Frakturen insgesamt	16	4	1	21

66,7 % der nicht dislozierten Zehenfrakturen hatten ein gutes funktionelles Resultat; 25 % der Frakturen ohne Dislokation ergaben mäßige, 8,3 % der Frakturen schlechte Resultate. Von den Frakturformen mit mäßiger Dislokation zeigten 66,7 % ein gutes und 33,3 % ein schlechtes Resultat. Alle Trümmerfrakturen der Zehen ergaben gute funktionelle Resultate.

c) Das funktionelle Resultat der Calcaneusfrakturen in Abhängigkeit vom therapeutischen Vorgehen

Tab. 90

	gut	mäßig	schlecht	Gesamtzahl der Frakturen
konservative Therapie mit frühzeitigen Bewegungsübungen "Frühmobilisation"	-	-	3=100%	3=100%
konservative Therapie mit Ruhigstellung	-	4=66,7%	2=33,3%	6=100%
primär operatives Vorgehen	-	-	2=100%	2=100%
sekundär operatives Vorgehen	-	-	-	-
Frakturen insgesamt	-	4	7	11

Bei allen Calcaneusfrakturen, die konservativ mit frühzeitigen Bewegungsübungen behandelt wurden, traten schlechte Ergebnisse bezüglich des funktionellen Resultates auf. Frakturen, die konservativ mit langdauernder Ruhigstellung behandelt wurden, hatten zu 66,7 % mäßige und zu 33,3 % schlechte Resultate.

Primär operatives Vorgehen führte in allen Fällen zu einem schlechten Resultat.

d) Das funktionelle Resultat in Abhängigkeit von der Dauer der Ruhigstellung und der Frakturlokalisation

1. Calcaneus

Tab. 91

	gut	mäßig	schlecht	Gesamtzahl der Frakturen
Dauer der Ruhigstellung:				
bis zu 2 Wochen	-	-	-	-
unter 4 Wochen	-	-	-	-
unter 2 Monaten	-	4=100%	-	4=100%
unter 4 Monaten	-	-	-	-
über 4 Monate	-	-	2=100%	2=100%
keine Ruhigstellung u./o. frühfunktionelle Therapie	-	-	4=100%	4=100%
ohne Angaben	-	-	1=100%	1=100%
Frakturen insgesamt	-	4	7	11

Alle Calcaneusfrakturen mit einer Ruhigstellung unter 2 Monaten ergaben ein mäßiges Ergebnis. Frakturen mit einer Ruhigstellung über 4 Monate oder ohne jegliche Ruhigstellung hatten ein schlechtes Ergebnis.

2. Talus

Tab. 92

	gut	mäßig	schlecht	Gesamtzahl der Frakturen
Dauer der Ruhigstellung:				
bis zu 2 Wochen	-	-	1=100%	1=100%
unter 4 Wochen	2=100%	-	-	2=100%
unter 2 Monaten	1=25,0%	2=50,0%	1=25,0%	4=100%
unter 4 Monaten	-	-	1=100%	1=100%
über 4 Monate	-	-	-	-
keine Ruhigstellung	-	-	-	-
ohne Angaben	-	-	-	-
Frakturen insgesamt	3	2	3	8

Eine Fraktur mit kurzdauernder Ruhigstellung hatte ein schlechtes Ergebnis. Beide Frakturen mit einer Ruhigstellung zwischen 2 und 4 Wochen zeigten ein gutes Resultat. Ruhigstellung bis zu 2 Monaten ergab zu 25 % gute, zu 50 % mäßige und zu 25 % schlechte Ergebnisse. Eine Fraktur mit einer Ruhigstellung zwischen 2 und 4 Monaten zeigte ein schlechtes Ergebnis.

3. Übrige Fußwurzel

Tab. 93

	gut	mäßig	schlecht	Gesamtzahl der Frakturen
Dauer der Ruhigstellung:				
bis zu 2 Wochen	-	-	-	-
unter 4 Wochen	-	1=100%	-	1=100%
unter 2 Monaten	-	3=100%	-	3=100%
unter 4 Monaten	-	-	-	-
über 4 Monate	-	-	-	-
keine Ruhigstellung	-	-	3=100%	3=100%
ohne Angaben	-	-	-	-
Frakturen insgesamt	-	4	3	7

Alle Frakturen mit einer Ruhigstellung bis zu 4 Wochen bzw. bis zu 2 Monaten hatten ein mäßiges Resultat. Alle Frakturen ohne Ruhigstellung hatten ein schlechtes Resultat.

4. Metatarsale I

Tab. 94

	gut	mäßig	schlecht	Gesamtzahl der Frakturen
Dauer der Ruhigstellung:				
bis zu 2 Wochen	-	-	-	-
unter 4 Wochen	-	2=100%	-	2=100%
unter 2 Monaten	3=100%	-	-	3=100%
unter 4 Monaten	-	-	-	-
über 4 Monate	-	-	-	-
keine Ruhigstellung	-	-	1=100%	1=100%
ohne Angaben	-	-	-	-
Frakturen insgesamt	3	2	1	6

Alle Frakturen mit einer Ruhigstellung bis zu 4 Wochen ergaben ein mäßiges Resultat; bei einer Ruhigstellung bis zu 2 Monaten zeigten sich gute Resultate. Eine Fraktur ohne Ruhigstellung ergab ein schlechtes funktionelles Resultat.

5. Metatarsale V

Tab. 95

	gut	mäßig	schlecht	Gesamtzahl der Frakturen
Dauer der Ruhigstellung:				
bis zu 2 Wochen	1=100%	-	-	1=100%
unter 4 Wochen	4=100%	-	-	4=100%
unter 2 Monaten	5=50,0%	5=50,0%	-	10=100%
unter 4 Monaten	-	-	-	-
über 4 Monate	-	-	-	-
keine Ruhigstellung	-	1=50,0%	1=50,0%*)	2=100%
ohne Angaben	-	-	-	-
Frakturen insgesamt	10	6	1	17

Alle Frakturen mit kurzdauernder Ruhigstellung (bis zu 2 bzw. 4 Wochen) hatten gute Resultate. Frakturen, die bis zu 2 Monaten ruhiggestellt wurden, ergaben zu 50 % gute und zu 50 % mäßige Resultate.

*) vorausgegangene Amputation

6. Übrige Metatarsalia

Tab. 96

	gut	mäßig	schlecht	Gesamtzahl der Frakturen
Dauer der Ruhigstellung:				
bis zu 2 Wochen	1=100%	-	-	1=100%
unter 4 Wochen	3=100%	-	-	3=100%
unter 2 Monaten	13=86,7%	-	2=13,3%	15=100%
unter 4 Monaten	-	-	-	-
über 4 Monate	-	-	-	-
keine Ruhigstellung	-	2=40,0%	3=60,0%	5=100%
ohne Angaben	1=100%	-	-	1=100%
Frakturen insgesamt	18	2	5	25

Frakturen der übrigen Mittelfußknochen mit Ruhigstellung bis zu 2 bzw. 4 Wochen zeigten gute Resultate. Bei einer Ruhigstellung bis zu 2 Monaten ergaben sich zu 86,7 % gute und zu 13,3 % schlechte Resultate. Frakturen ohne Ruhigstellung zeigten in 40,0 % mäßige und in 60,0 % schlechte Resultate.

7. Großzehe

Tab. 97

	gut	mäßig	schlecht	Gesamtzahl der Frakturen
Dauer der Ruhigstellung:				
bis zu 2 Wochen	3=100%	-	-	3=100%
unter 4 Wochen	1=33,3%	2=66,7%	-	3=100%
unter 2 Monaten	1=100%	-	-	1=100%
unter 4 Monaten	-	-	-	-
über 4 Monate	-	-	-	-
keine Ruhigstellung	2=66,7%	-	1=33,3%	3=100%
ohne Angaben	-	-	-	-
Frakturen insgesamt	7	2	1	10

Alle bis zu 2 Wochen ruhiggestellten Frakturen ergaben ein gutes Resultat. Frakturen mit einer Ruhigstellung bis zu 4 Wochen hatten in 33,3 % ein gutes und in 66,7 % ein mäßiges Resultat. Frakturen ohne Ruhigstellung zeigten in 66,7 % ein gutes und in 33,3 % ein schlechtes Resultat.

+) vorausgegangene Amputation

8. Übrige Zehen

Tab. 98

	gut	mäßig	schlecht	Gesamtzahl der Frakturen
Dauer der Ruhigstellung:				
bis zu 2 Wochen	7=100%	-	-	7=100%
unter 4 Wochen	3=40,0%	2=60,0%	-	5=100%
unter 2 Monaten	1=100%	-	-	1=100%
unter 4 Monaten	-	-	-	-
über 4 Monate	-	-	-	-
keine Ruhigstellung	5=62,5%	2=25,0%	1#=12,5%	8=100%
ohne Angaben	-	-	-	-
Frakturen insgesamt	16	4	1	21

Bei einer Ruhigstellung unter 2 Wochen zeigten alle Frakturen gute Resultate. Frakturen, die bis zu 4 Wochen ruhiggestellt wurden, hatten in 40,0 % gute und in 60,0 % mäßige Resultate. Frakturen ohne Ruhigstellung ergaben in 62,5 % gute, in 25,0 % mäßige und in 12,5 % schlechte Resultate.

vorausgegangene Amputation

C. Diskussion

Die vorliegende Arbeit erfaßt 204 Patienten mit Fußfrakturen, die in den Jahren 1982 - 1983 in der Chirurgischen Poliklinik ambulant behandelt wurden.

Die vorherrschende Altersgruppe war das mittlere Lebensalter - zwischen 21 und 60 Jahren -, das fast 70 % des Patientengutes ausmachte. Während sich diese Ergebnisse mit der relativ größeren "Aktivität" dieser Altersgruppe gegenüber älteren Patienten und der damit verbundenen Verletzungsgefahr erklären lassen, erscheint der relativ hohe Anteil der unter 14 Jahre alten Patienten mit 15 % überraschend. Arbeiten, die sich nurauf den Fußwurzelbereich erstrecken, wiesen einen deutlich geringeren Anteil dieser Altersgruppe auf (14 % Schüler, Studenten und Rentner zusammen n. OBERBECKMANN 1970 bzw. 0 % n. TAPPE 1976).

Bei der Geschlechtsverteilung läßt sich ein klares Überwiegen des männlichen Geschlechtes feststellen (60 % aller Verletzten). Dennoch lag der Anteil der weiblichen Verletzten höher als erwartet (15 % n. KÖHNLEIN, WELLER 1962). Bei der Analyse der Berufsgruppen zeigt sich dabei, daß der Anteil der Hausfrauen mit nur 5,4 % sehr niedrig war und in eindeutiger Diskrepanz zu der hohen Anzahl häuslicher Unfälle (38,1 %) stand. Die am stärksten vertretene Berufsgruppe war die der Angestellten und Beamten, gefolgt von Schülern und Studenten. Erst an dritter Stelle erschien die Gruppe der Arbeiter und Lehrlinge (22,5 %), die auf Grund ihrer beruflichen Tätigkeit am ehesten für Verletzungen prädisponiert sind. Auch die Zahl der Betriebsunfälle war mit knapp 11 % niedriger als in früheren Arbeiten (18 % n. OBERBECKMANN 1970, 19,6 % n. TAPPE 1976). Während die Zahl der Verkehrsunfälle mit 21,8 % im Vergleich zu früheren Arbeiten relativ konstant blieb, erschien der Anteil der Sportunfälle mit über 15 % als sehr hoch (1,5 % n. TAPPE 1976, 0,9 % n. OBERBECKMANN 1970). Der Grund dafür dürfte in einem falsch verstandenen sportlichen Ehrgeiz liegen,

der dann zur Überschreitung der natürlichen Leistungsgrenzen führt.

Nahezu alle Verletzten (über 85 %) wurden innerhalb von zwei Tagen nach dem Unfallereignis einer Behandlung zugeführt; nur bei 2 % der Verletzten wurde die Fraktur länger als zwei Wochen nicht erkannt.

Bei der Art der Erstversorgung spielte der Hausarzt trotz der Mehrzahl an relativ einfach zu behandelnden Metatarsale- und Zehenfrakturen keine große Rolle. Die meisten Patienten (87,8 %) kamen direkt in die Poliklinik.

Die 204 Patienten hatten insgesamt 273 Frakturen; mit 148 (54,2 %) linksseitigen Frakturen gegenüber 125 (45,8 %) rechtsseitigen Frakturen ergab sich eine leichte Bevorzugung der linken Seite, die jedoch sicherlich zufallsbedingt war. 14 Frakturen waren doppelseitig. 90 % der Frakturen waren geschlossen gegenüber knapp 10 % offener Frakturen. Diese Zahlen stimmen ungefähr mit den Angaben in der Literatur überein (15,5 % bei Großzehenbrüchen n. ZRUBECKY 1955, 5,5 % der Fersenbeinbrüche n. RABENSEIFNER, BELZ 1981, 7,4 % der Talusfrakturen n. ZIFKO, WITTICH 1968). Die teilweise höheren Zahlen, die bei Verletzung der Fußwurzel angegeben wurden (21,8 % bzw. 31,5 % der Talusfrakturen n. FRISCHMUTH, WESSELMANN 1975 bzw. n. ERLACHER, KROATH 1975) beruhen zum Teil darauf, daß hierbei leichtere Verletzungen - wie z.B. knöcherne Bänderausrisse - nicht mitgewertet wurden. In Anbetracht der in diesem Patientengut häufig vorkommenden Mittelfuß- und Zehenbrüche und des damit verbundenen Unfallmechanismus (vor allem direkte Gewalteinwirkung, n. LÖFFLER, MÜNCH 1975 in 88 % der Fälle) hätte auch ein höherer Prozentsatz an offenen Frakturen nicht überrascht.

In dieser Arbeit wurde versucht, sämtliche Frakturen einem bestimmten Unfallmechanismus zuzuordnen, um so für die einzelnen knöchernen Strukturen charakteristische Unfallmechanismen aufzuzeigen, die dann zur Fraktur geführt haben.

Durch einen Sturz aus der Höhe mit nachfolgender direkter Gewalteinwirkung wurden insgesamt 13 (4,8 %) Frakturen verursacht. Hierbei zeigte sich, daß die Zehen und vor allem das Fersenbein von dieser Art der Gewalteinwirkung am häufigsten betroffen waren, je nachdem, ob der Fuß beim Aufprall in Dorsalextension oder Plantarflexion stand. Ähnliche Angaben finden sich bei GIEBEL, 1963 (96 % der Calcaneusfrakturen). Die anderen Fußwurzelknochen sowie der Mittelfuß waren an diesem Unfallgeschehen gering bzw. gar nicht beteiligt.

Durch einen Sturz aus der Höhe mit indirekter Gewalteinwirkung, z.B. durch Umknicken des Fußes (sog. Supinationstrauma), wurden hauptsächlich das Sprungbein, das Kahnbein und der 5. Mittelfußknochen frakturiert, was sich durch die zahlreichen Bandverbindungen des Sprungbeines mit der Malleolengabel einerseits und anderen Fußwurzelknochen (Kahnbein) andererseits sowie durch den plötzlichen Zug der kurzen Peronäussehne an der Basis des Metatarsale V bei einem Supinationstrauma erklären läßt (n. GERBER 1972). Entsprechend häufig fanden sich auch knöcherne Bandausrisse des Sprungbeines (43,8 %). Auch bei sonstigen indirekten Gewalteinwirkungen, verursacht beispielsweise durch plötzliches Abrutschen des Fußes über der Bordsteinkante, war vor allem der 5. Mittelfußknochen mit 62 % der Frakturen beteiligt.

Betrachtet man die Häufigkeitsverteilung der Frakturen nach anderweitigen direkten Gewalteinwirkungen, so fällt auf, daß die überwiegende Mehrzahl der Frakturen im distalen Fußskelett lag (43 % entfielen auf Zehenfrakturen, 23 % auf die Großzehe und ca. 23 % auf die Mittelfußknochen) und die Fußwurzelknochen - mit Ausnahme des

Calcaneus (4,7 %) - kaum betroffen waren.

Zusammengefaßt kann man die hier gefundene Häufigkeitsverteilung wie folgt charakterisieren: Indirekte Gewalteinwirkungen, ob durch Sturz oder durch sonstige Mechanismen hervorgerufen, bevorzugten hauptsächlich die Fußwurzel (mit Ausnahme des Calcaneus) oder den 5. Mittelfußknochen, bedingt durch die dort bestehenden anatomischen Verhältnisse (geschützte Lage des Talus in der Malleolengabel, zahlreiche Bandverbindungen, Zug der kurzen Peronäussehne). Direkte Gewalteinwirkungen betrafen den Calcaneus und das distale Fußskelett, die durch ihre exponierte Lage solchen Verletzungen in besonderem Maße ausgesetzt waren.

Ähnliche Angaben findet man bei Durchsicht der Literatur bezüglich der Entstehungsmechanismen von Talusfrakturen bei CIMMINO 1963 und KÖLBEL, KLEMS 1972 für den Bruch des Processus lateralis tali sowie bei ECKE 1969 für das Entstehen einer Sagittalfraktur des Sprungbeines (Meißelfraktur). Auch die nach Ansicht mancher Autoren (ECKE 1969, KUNER, MÜLLER, LINDENMAIER 1977, BÜRKLE de la CAMP) durch direkte Gewalteinwirkung verursachten Abscherfrakturen des Talushalses oder des Processus posterior tali bei dorsalextendiertem oder plantarflektiertem Fuß sind im Grunde genommen indirekte Frakturen, da der Ort der primären Gewalteinwirkung mit dem Ort der späteren Fraktur nicht identisch ist und die Fraktur erst durch Vermittlung eines anderen Knochens, nämlich der Tibiavorder- bzw. -hinterkante, zustande kommt. Im Gegensatz zu den meist indirekten Unfallmechanismen bei Calcaneusfrakturen, die von BÖHLER u. BÜRKLE de la CAMP angegeben werden, überwog in diesem Krankengut die direkte Gewalteinwirkung, die zum Teil durch spezielle Unfallmechanismen (Quetschung des Fersenbeines bei Verkehrsunfällen) bedingt war.

Die direkte Gewalteinwirkung als häufige Verletzungsursache des distalen Fußskelettes (Mittelfuß und Zehen) entspricht den Angaben von LÖFFLER, MÜNCH 1975 sowie PARSCH 1975 im Hinblick auf die Mittelfußfrakturen und von BÜRKLE de la CAMP und MÖRL bezüglich der Zehenfrakturen.

73 Frakturen (knapp 27 %) ließen sich vom Unfallmechanismus her nicht einordnen. In der Mehrzahl der Fälle handelte es sich dabei um polytraumatisierte Patienten, die eine Amnesie für das Unfallgeschehen hatten, um Verkehrsunfälle mit zu komplizierten Unfallmechanismen und um Kleinkinder, bei denen auch die Eltern keine Auskunft über das Unfallgeschehen geben konnten.

Um ein möglichst genaues Bild über Häufigkeit, Art und Schwere der Frakturen zu bekommen, wurden die Frakturen der einzelnen Knochen nach bestimmten Frakturtypen eingeteilt.

Bei den Sprungbeinfrakturen überwog dabei die Gruppe 8, in der knöcherne Bänderausrisse, Absprengungen etc. erfaßt wurden. Dislozierte Frakturen waren selten; unter den 16 Talusfrakturen waren zwei mit Dislokation. Andere stärker dislozierte Frakturformen kamen überhaupt nicht vor. Auch bei Nachuntersuchungen von RIEDL, REICHELT 1975 machten die einfachen Frakturen den Hauptanteil (ca. 70 %) aus. Der Schwerpunkt der Frakturen lag, wenn man die Gruppe 8 unberücksichtigt läßt, bei den Talushalsfrakturen (ca. 30 %). Ähnliche Angaben findet man in der Literatur (in 50 % der Fälle Frakturen im Collumbereich, n. KUNER, MÜLLER, LINDENMAIER 1977).

Bei den Fersenbeinbrüchen waren die schwerwiegenden Bruchformen der Gruppe 1 am häufigsten (ca. 52 %), gefolgt von nicht dislozierten Brüchen des Fersenbeinkörpers. Die Frakturen der Gruppen 1 und 2 machten somit über 3/4 aller Frakturen aus. Eine ähnliche Häufig-

keitsverteilung wird bei NEUGEBAUER, EULERT, MÜLLER 1982 angegeben, wo Frakturen der Gruppen 1 und 2 = 83 % bzw. 8 % ausmachten, sowie bei KÖHNLEIN, WELLER 1961 (68 % bzw. 18 %). GIEBEL (1963) gibt eine Häufigkeit der Bruchformen mit Beteiligung der Gelenkflächen und Abflachung des Tubergelenkwinkels von 70 % an.

Die insgesamt seltenen Kahnbeinfrakturen (2,9 % aller Frakturen) waren in der Mehrzahl (50 %) nicht dislozierte Brüche. Im Gegensatz zu den relativ häufigen Ausrißfrakturen bei den übrigen Fußwurzelknochen war diese Frakturform beim Kahnbein selten (1 von 8 Kahnbeinfrakturen = 12,5 %). Verrenkungsbrüche kamen mit 37,5 % der Fälle vor. SCHREINLECHNER (1979) hatte bei seinen Nachuntersuchungen unter 42 Patienten 9 Abrißfrakturen (=21 %), 15 nicht dislozierte Naviculare-frakturen (=35,7 %) und 15 Luxationsfrakturen (=35,7 %). Eine Vergleichbarkeit ist jedoch nur bedingt gegeben, da in unserem Krankengut auf Grund des kürzeren Untersuchungszeitraumes die Fallzahl gering ausfiel. Frakturen der Mittelfußknochen waren überwiegend nicht oder nur mäßig dislozierte Brüche. Unter den schwereren Bruchformen (starke Dislokation oder Trümmerbruch) dominierten die Trümmerbrüche. Dieses Verhältnis bestand sowohl bei den Metatarsale I- als auch Metatarsale V-Frakturen und den Frakturen der übrigen Mittelfußknochen. Bei allen drei Gruppen lag der Anteil der leichten Frakturformen zwischen 60 und 70 %, der Anteil der schweren Formen im Mittel bei 20 %. LÖFFLER, MÜNCH 1975 geben in ihrer Untersuchung ähnliche Zahlen an: 79 % leichte Formen und 10 % stark dislozierte Frakturen.

Unterschiede zwischen den drei Gruppen ergaben sich jedoch hinsichtlich der Frakturlokalisation. Während bei den übrigen Mittelfußknochen die Köpfchen am häufigsten betroffen waren, ergab sich beim Metatarsale V

eine Bevorzugung der Basis, was durch die anatomischen Verhältnisse und die Unfallmechanismen beim Supinationstrauma erklärbar ist. Bei den Metatarsale I-Frakturen waren Basis und Köpfchen gleich häufig betroffen. Die hier vorliegende Häufigkeitsverteilung stimmt im Hinblick auf die Metatarsale V-Frakturen mit der von PARSCH (1975) vorgelegten Lokalisation von 175 Mittelfußbrüchen überein. Bei den anderen Mittelfußbrüchen ergaben sich jedoch Unterschiede. Die von PARSCH (1975) gefundene Betonung des Schaftbereiches, vor allem bei Frakturen des 1. Mittelfußknochens, ließ sich bei unserem Patientengut nicht aufzeigen.

Die Frakturen der Großzehe und der übrigen Zehen zeigten ein ähnliches Bild wie die der Mittelfußknochen. Auch hier überwogen leichtere Frakturformen; bei den schwerwiegenderen Brüchen waren ebenfalls Trümmerbrüche vorherrschend. Auch bei den von ZRUBECKY (1955) nachuntersuchten Frakturen des Großzehengrundgliedes waren überwiegend nicht dislozierte Frakturen anzutreffen.

Endgliedfrakturen der Großzehen kamen in unserem Patientengut häufiger vor als Grundgliedfrakturen, im Gegensatz zu den übrigen Zehen, wo die Grundgliedfrakturen deutlich überwogen.

Bei der Analyse der verschiedenen bei den in Tübingen behandelten Patienten durchgeführten Therapiemaßnahmen wird deutlich, daß konservative Maßnahmen bevorzugt wurden. So stand die Behandlung der Frakturen mit Gipsschiene und/oder geschlossenem Gips an erster Stelle. Häufig wurde auch die Behandlung mit Pflasterziegelverbänden durchgeführt (bei 18,6 % der Patienten). Sogenannte halbaktive Methoden, wie Extensionsbehandlung oder Repositionen, traten demgegenüber zurück. Operatives therapeutisches Vorgehen war selten und betraf hauptsächlich die Behandlung stark dislozierter Mittelfußbrüche sowie notwendig gewordene Amputationen.

Das oft konservative Vorgehen wird verständlich, wenn man sich das Überwiegen der leichteren Frakturformen sowohl im Fußwurzelbereich als auch bei den zahlenmäßig häufigeren distalen Fußfrakturen im Tübinger Patientengut vergegenwärtigt. Auch bei den Calcaneusfrakturen (vor allem Brüche der Gruppe 1) wurde das konservative Vorgehen bevorzugt. Die in unserem Patientengut häufigere konservative Therapie mit langdauernder Ruhigstellung - im Gegensatz zu der in Tübingen bevorzugten frühfunktionellen Therapie (n. NEUGEBAUER, EULERT, MÜLLER 1982) - erklärt sich durch mehrere zuerst auswärts vorbehandelte Patienten, die in Tübingen weiterbehandelt wurden.

Die Dauer der Ruhigstellung im Gips lag meistens zwischen 4 und 8 Wochen, ebenso die Dauer der Arbeitsunfähigkeit. Oftmals wurde jedoch keine Arbeitsunfähigkeitsbescheinigung ausgestellt, was mit dem hohen Anteil an Schülern, Studenten, Hausfrauen und Rentnern einerseits und Geringfügigkeit der Verletzung (vor allem bei Zehenfrakturen) andererseits zu erklären ist. Schwerere Verletzungen, die eine Minderung der Erwerbsfähigkeit von 30 % und mehr rechtfertigten, waren selten (8 % aller Patienten). Nur 2 Patienten (0,9 %) mußten auf Grund der erlittenen Verletzungen ihren Beruf wechseln. Im Rahmen der Nachbehandlung waren nur selten orthopädisches Schuhwerk oder Gehstützen indiziert (bei rd. 7,5 % der Patienten). Die Mehrzahl der Patienten (ca. 59 %)hatte keine Nachbehandlung nötig. Diese Zahlen sind als günstig einzustufen, wenn man bedenkt, daß im Rahmen der Rehabilitation Fußverletzter bis zu 50 % aller Patienten mit orthopädischen Maßschuhen versorgt werden mußten (n. H.J. MÜLLER, 1965), wobei es sich allerdings um ein selektiertes Patientengut (überwiegend schwere Fälle) handelte.

Bei über 3/4 aller Patienten verlief die Behandlung komplikationslos. Aufgetretene Komplikationen betrafen in der Mehrzahl der Fälle persistierende Schwellungs- und Schmerzzustände (11 bzw. 5 von 204 Patienten). Relativ häufig waren die während der Ruhigstellung im Gips aufgetretenen tiefen Beinvenenthrombosen (6 Patienten = 2,9 %) sowie oberflächliche Wundinfektionen (3,4 %). Bei je 2 Patienten traten eine Osteomyelitis sowie ein M. Sudeck auf. In den meisten Fällen waren jedoch die Komplikationen leichterer Art, so daß die Therapie unverändert fortgesetzt werden konnte oder ein Gipswechsel bzw. Kompressionsstrümpfe zum Erfolg führten. Bei 5 Patienten war eine sekundäre Operation, bei 2 Patienten eine Amputation auf Grund der Komplikationen notwendig.

Um die Ergebnisse bei ambulanter Behandlung von Fußfrakturen genauer beurteilen zu können, wurde eine Nachuntersuchung sowie eine Fragebogenaktion durchgeführt. Die Fragebogenaktion erlaubte es, einen größeren Patientenkreis zu erfassen, als dies mit einer alleinigen Nachuntersuchung möglich gewesen wäre. Durch die Unterteilung der Ergebnisse in anatomisches Resultat, Röntgenbefund, subjektive Beschwerden und funktionelles Resultat wurde versucht, möglichst viele Aspekte des therapeutischen Ergebnisses zu untersuchen und ein differenziertes Bild zu schaffen. Dabei konnten die Angaben in den Fragebogen naturgemäß nur einen Teil der Informationen liefern, einmal wegen ihrer Subjektivität, zum anderen wegen der notwendigen einfacheren Fragestellung als bei den Nachuntersuchungen. Das in den einzelnen Kriterien allgemein schlechtere Abschneiden der operativ behandelten Patienten muß unter Berücksichtigung der von vornherein schwereren und prognostisch ungünstigeren Frakturformen, die bei diesen Patienten zur operativen Behandlung zwangen, beurteilt werden.

Im allgemeinen können die nachuntersuchten und die befragten Patienten als repräsentativ gelten, da die Ergebnisse in den vorgenannten bisherigen Auswertungskriterien ungefähr die gleichen Verteilungsmuster wie im gesamten Patientengut zeigten.

Bei der Auswertung der subjektiven Angaben zum anatomischen Resultat, wobei auch für die Patienten leicht erkennbare Hautveränderungen miteinbezogen wurden, ergab sich bei der Mehrzahl der Patienten ein gutes Resultat. Nur 3 von insgesamt 88 Patienten beurteilten Das Ergebnis als schlecht. Hauptsächlich wurden Schwellungen angegeben, die nach Belastung oder ständig auftraten (bei 24,1 % der Patienten). Bei der Aufschlüsselung nach Frakturlokalisationen zeigte sich, daß die schlechten Ergebnisse vorwiegend nach Fußwurzelfrakturen auftraten, während distale Fußfrakturen einen hohen Anteil guter Resultate aufwiesen.

Die objektive Auswertung des anatomischen Resultates bei Patienten, die zur Nachuntersuchung erschienen waren, ergab bei den konservativ behandelten Fällen bei 3/4 der Patienten ein gutes Resultat; nur ca. 5 % zeigten ein schlechtes Resultat. Bei operativer Behandlung waren die Ergebnisse jedoch ungünstiger; die Mehrzahl der Patienten (46 %) hatte mäßige Resultate. Vor allem bei der Beurteilung des kosmetischen Ergebnisses schnitten operativ behandelte Patienten deutlich schlechter ab (30,8 % schlechte Ergebnisse gegenüber 5,3 % bei konservativ behandelten Patienten). Allerdings ist zu berücksichtigen, daß dieses Resultat durch notwendig gewordene Amputationen zusätzlich beeinflußt wurde. Der bei der Nachuntersuchung am häufigsten gefundene pathologische Befund war eine Differenz der Umfangmaße; ca. 20 % sowohl der konservativ als auch der operativ behandelten Patienten zeigten eine Differenz von mehr als 1 cm zwischen

gesunder und kranker Seite. Die Aufschlüsselung nach Frakturlokalisationen ergab in den konservativ behandelten Fällen eine Betonung der Fußwurzelknochen bei den mäßigen und schlechten Resultaten. Die schlechten Ergebnisse bei Frakturen des distalen Fußskelettes traten bei Mittelfußfrakturen auf; Zehenfrakturen zeigten nahezu durchwegs gute Resultate. Wie auch schon im subjektiven Teil zu erkennen ist, wird deutlich, daß Frakturen des 5. Mittelfußknochens hinsichtlich des anatomischen Resultates etwas schlechter abschnitten. Die besonderen Belastungen, denen dieser Knochen als Pfeiler des Längs- und Quergewölbes ausgesetzt ist, und die daraus resultierende Unruhe im Frakturbereich könnten dafür verantwortlich sein. Bei den operativ behandelten Frakturen waren die Unterschiede zwischen Fußwurzel und Mittelfuß-/Zehenbereich geringer ausgeprägt, was durch notwendig gewordene Zehenamputationen erklärt werden kann. Dennoch waren operativ behandelte Fußwurzelfrakturen in hohem Maße mit schlechten anatomischen Resultaten belastet. Am besten schnitt hierbei das Sprungbein, am schlechtesten das Fersenbein ab. Nach SCHWEIBERER, SRIVASTAVA 1975 erscheint es unmöglich, nach Trümmerfrakturen des Fersenbeines eine anatomisch exakte Reposition zu erhalten. Hier wird die Problematik der Rekonstruktion eines spongiösen Knochens nach einer Fraktur deutlich. Entsprechend hoch war dann auch der Anteil der Fersenbeinfrakturen, die bei Auswertung der Röntgenbilder mit einer erheblichen Abflachung, d.h. Verminderung des BÖHLER'schen Tubergelenkwinkels, behaftet waren. Knapp 43 % der konservativ behandelten Frakturen hatten einen TBG von über 0^{o}, was allerdings in Anbetracht der vorwiegend ohne größere Repositionsmanöver durchgeführten Therapie nicht überraschte. So hatten nach NEUGEBAUER, EULERT, MÜLLER 1982 57 % der in ihrem Krankengut frühfunktionell behandelten Patienten eine Abflachung des TBG auf weniger als 19^{o}. Da jedoch eine Wiederherstellung des TBG nicht

gleichbedeutend mit einer guten Funktion ist (n. MLYNEK 1972, RABENSEIFNER, BELZ 1981) und letztendlich die körperliche Leistungsminderung und das Angewiesensein auf orthopädische Hilfsmittel für den Patienten entscheidend sind (n. NEUGEBAUER, EULERT, MÜLLER 1982), kann der Tubergelenkwinkel als Kriterium des Behandlungsergebnisses nur sehr eingeschränkt verwendet werden.

Die für das gesamte Fußskelett gültige Auswertung der Röntgenbilder zeigte, daß sowohl operativ als auch konservativ behandelte Frakturen hohe knöcherne Durchbauungsraten aufwiesen..So kam es bei den konservativ behandelten Frakturen nur in 2 Fällen (1,3 %) zu einer Pseudarthrose; in 7 Fällen (4,5 %) lag noch kein knöcherner Durchbau bei Abschluß der Behandlung vor. Die Pseudarthrosen traten beide Male nach Metatarsale V-Basis-Frakturen auf. Operative Frakturen zeigten eine durchweg gute Durchbauung. Die Ergebnisse hinsichtlich der Fragmentstellung, Osteoporose und arthrotischer Veränderungen wiesen jedoch ein deutlich schlechteres Abschneiden der operativ behandelten Frakturen im Vergleich zur konservativen Behandlung auf. So konnte durch das operative Vorgehen in nur 65 % der Fälle eine korrekte Fragmentstellung erzielt werden. Schwere arthrotische Veränderungen traten bei 42 % der Fälle auf. Selbst wenn man berücksichtigt, daß bei den operativen Fällen häufiger schwere und prognostisch ungünstige Frakturformen auftraten, stehen die erzielten Ergebnisse in einem ungünstigen Verhältnis zu den dabei einzugehenden Risiken, wie z.B. Infektionsgefahr und M. Sudeck. Eine Ausnahme macht die Basisfraktur des 5. Mittelfußknochens; hier sollte man sich angesichts der Gefahr einer Pseudarthrose öfter zum operativen Vorgehen entschließen, wie es auch von GERBER 1972, ZIMMERMANN 1972 und TSCHERNE 1971 empfohlen wird.

Bei der Aufschlüsselung nach Frakturlokalisationen ergaben sich schlechte Resultate nach konservativer Behandlung hauptsächlich bei Calcaneus- und Mittelfußfrakturen, während sich nach operativer Therapie eine gleichmäßigere Verteilung darstellte. Die besondere Problematik, die sich nach Fersenbein- und Mittelfußbrüchen (hier vor allem der 5. Mittelfußknochen) herausstellt, wird hier noch einmal deutlich. Ein höherer Stellenwert als der Befund im Röntgenbild mußte selbstverständlich den von den Patienten vorgetragenen Beschwerden eingeräumt werden. Hierbei zeigte sich, daß 80 % der konservativ behandelten und rund 70 % der operativ behandelten Patienten das Behandlungsergebnis allgemein als sehr gut oder gut einstuften. Eine deutliche Diskrepanz zwischen dem Gesamtergebnis des Röntgenbefundes und dem der Beschwerden zeigten vor allem operierte Patienten. Während im Röntgenbefund bei über 50 % ein schlechtes Gesamtergebnis vorlag, waren es beim Gesamtergebnis der Beschwerden nur noch 7,7 %. Den Hauptanteil machten hier mäßige Ergebnisse aus. Ebenso traten nach konservativer Behandlung - wenn auch geringere - Unterschiede zwischen Röntgenbefund und geschilderten Beschwerden auf. Damit wurde die von BÖHLER; GRÜTER 1964; NEUGEBAUER, EULERT, MÜLLER 1982 sowie von REICHEN, PELET 1975 getroffene Feststellung, daß auf Grund des Röntgenbildes keine sicheren Aussagen über das Ausmaß der Beschwerden gemacht werden können, bestätigt.

Die Analyse der Beschwerdensymptomatik zeigte, daß neben reinen Schmerzen relativ häufig (rund 30 % der konservativ behandelten und 60 - 70 % der operativ behandelten Patienten) über Wetterfühligkeit und sonstige Beschwerden sowie über Beschwerden bei bestimmten Belastungssituationen, z.B. Treppensteigen, Gang über Kopfsteinpflaster etc., geklagt wurde. Diese Beschwerdenbilder zeigen, daß eine Fraktur des knöchernen Fuß-

skelettes immer eine empfindliche Störung des funktionell-anatomischen Gefüges des Fußes bedeutet, was sich vor allem in Wetterfühligkeit oder anderweitigen Mißempfindungen ausdrückt, und daß gerade solche Situationen, in denen es auf ein exaktes und koordiniertes Zusammenspiel der einzelnen Komponenten ankommt, wie z.B. Treppensteigen oder Gang über Kopfsteinpflaster, gehäuft zu Beschwerden führen. Von einer Fraktur ist daher immer der gesamte Fuß betroffen. Ein operativer Eingriff mit seiner unvermeidbaren Weichteiltraumatisierung scheint eine tiefgreifendere Beeinträchtigung dieses funktionellen Gefüges zu bedeuten, wie das deutlich schlechtere Abschneiden der operierten Patienten gegenüber den konservativ behandelten zeigt.

Die Aufschlüsselung nach Frakturlokalisationen ergab, daß - abgesehen von den Fersenbeinbrüchen - nach konservativer Behandlung hauptsächlich Mittelfußfrakturen mit einem schlechten Ergebnis von seiten der Beschwerden belastet waren. Im Durchschnitt führten 10 % aller Mittelfußbrüche zu einem schlechten Resultat, während Zehenfrakturen so gut wie nie zu starken Beschwerden Anlaß gaben. Dies steht im Gegensatz zu den durchweg guten Behandlungsergebnissen, die von LÖFFLER und MÜNCH 1975 angegeben werden (95,5 % der Fälle). Nach operativem Vorgehen traten, weitgehend unabhängig von der Frakturlokalisation, in der Mehrzahl mäßige Resultate auf. Es zeigte sich dabei die obenerwähnte Diskrepanz zwischen Röntgenbefund und späteren Beschwerden.

Eine größere Bedeutung als den vorangegangenen Kriterien mußte dem funktionellen Resultat eingeräumt werden, da es letztendlich entscheidend für die Leistungsfähigkeit des Patienten und zudem mit objektiven Methoden erfaßbar ist. Bei der Prüfung bestimmter Fähigkeiten, die den ganzen Fuß beanspruchen, wie z.B.

Zehenstand und -gang oder Fersenstand und -gang, zeigte sich, daß sowohl bei operierten als auch bei konservativ behandelten Patienten ein nicht unerheblicher Prozentsatz Schwierigkeiten hatte. So konnten durchschnittlich 15 % der Patienten weder auf den Zehen stehen noch gehen. Beim Fersenstand und -gang waren es durchschnittlich 6 %. Verglichen mit anderen Nachuntersuchungen, die sich auf die Fußwurzelverletzungen beschränkten, muß dieser Prozentsatz noch als günstig eingestuft werden. Nach OBERBECKMANN (1970) waren knapp 30 %, nach TAPPE (1976) sogar über 50 % der nachuntersuchten Patienten nicht mehr in der Lage, auf den Zehen zu gehen. Daraus kann geschlossen werden, daß insbesondere Fußwurzelverletzungen eine empfindliche Störung des funktionellen Zusammenspiels verursachen können. Die Resultate bei dieser Nachuntersuchung, bei der Mittelfuß- und Zehenfrakturen zahlenmäßig überwogen, zeigen jedoch, daß diese Verletzungen ebenfalls einen nicht zu vernachlässigenden Einfluß auf dieses funktionelle Zusammenspiel des Fußes haben können. Deutlich wurde dies auch bei der Überprüfung des Gangbildes, bei der rund 1/4 der konservativ behandelten und knapp die Hälfte der operierten Patienten mehr oder weniger schwere Beeinträchtigungen des physiologischen Gangbildes aufwiesen. Im Gegensatz zu diesen Befunden stand die Prüfung der Durchblutung und Sensibilität; bei 80 - 90 % der Patienten hatte das Frakturgeschehen keinen Einfluß auf diese beiden Kriterien. Ein Grund dafür ist in der nicht allzu langen Ruhigstellung im Gips zu sehen, die im Tübinger Patientengut oftmals bei 4 Wochen lag; nur selten wurde die 8 Wochen-Grenze überschritten.

Bei den Bewegungsmessungen wurde deutlich, wie sehr die anatomischen Gegebenheiten eines Gelenkes das spätere funktionelle Ergebnis beeinflussen. Während bei

den konservativ behandelten Patienten im Kniegelenk fast immer und im oberen Sprunggelenk bei über 80 % der Patienten eine freie Beweglichkeit zu verzeichnen war, fielen die Ergebnisse für das untere Sprunggelenk ungünstiger aus. Hier war nur noch bei rund 74 % der Patienten eine uneingeschränkte Beweglichkeit festzustellen. Operative Maßnahmen führten zu keineswegs besseren Ergebnissen. Hier zeigt sich die Schwierigkeit bzw. Unmöglichkeit der exakten anatomischen Reposition eines so kompliziert aufgebauten Gelenkes, wie es das untere Sprunggelenk darstellt. Während die Bewegungseinschränkungen im Fußwurzelbereich mit den Gelenkstrukturen und den relativ häufigeren intraartikulären Frakturformen (s.Tab.15-17) erklärt werden können, waren die Ergebnisse der Bewegungsmessungen der Zehengelenke bei Überwiegen der einfacheren Bruchformen nach Mittelfuß- und Zehenbrüchen (s.Tab.18-22) überraschend. Nur ca. 70 % der konservativ behandelten Patienten hatten eine freie Beweglichkeit der Zehen, bei ca. 15 % war die Beweglichkeit hochgradig eingeschränkt, und rund 12 % zeigten geringgradige Einschränkungen. Operierte Patienten hatten etwas schlechtere Ergebnisse, was zum Teil durch Mehrfachbrüche, starke Dislokationen oder tiefgreifende Weichteilschädigungen bei diesen Patienten zu erklären ist. Da gerade Frakturen des distalen Fußskelettes in der Praxis häufiger vorkommen als die relativ seltenen Fußwurzelfrakturen, sollte der Verhütung von schwerwiegenderen Funktionsverlusten besondere Beachtung geschenkt werden.

Die Auswertung des funktionellen Gesamtergebnisses zeigte, daß mäßige und schlechte Resultate häufiger als erwartet auftraten. Von den konservativ behandelten Patienten hatten 56 % ein gutes, 32 % ein mäßiges und immerhin 12 % ein schlechtes Endergebnis. Verglichen mit den Resultaten hinsichtlich der subjektiven

Beschwerden, wären etwas bessere Ergebnisse zu erwarten gewesen. Offensichtlich führte die Nachuntersuchung im Hinblick auf die Funktion gehäuft zur Aufdeckung von pathologischen Befunden, die (noch) nicht zu spürbaren Beeinträchtigungen beim Patienten geführt haben. Es konnte somit keine enge Korrelation zwischen subjektiven Beschwerden und funktionellem Resultat gefunden werden.

Bei der Aufschlüsselung nach Frakturlokalisationen ergaben die konservativ behandelten Talusfrakturen zu je 40 % gute bzw. mäßige Resultate. Schlechte Ergebnisse waren bei 20 % der Sprungbeinfrakturen zu verzeichnen. Die operierten Talusfrakturen wiesen zu 1/3 gute und zu 2/3 schlechte Resultate auf. Die von ECKE (1969) dargestellten besseren Ergebnisse nach osteosynthetischer Versorgung der Talusfrakturen ließen sich somit nicht aufzeigen.

Erheblich ungünstigere Ergebnisse waren nach Fersenbeinfrakturen zu verzeichnen. Die operativ behandelten Frakturen waren zu 100 %, die konservativ behandelten zu über 50 % mit schlechten Ergebnissen belastet. Lediglich bei 44 % der konservativ behandelten Frakturen wurde ein mäßiges Resultat erreicht. Das Überwiegen schlechter Ergebnisse ist zum Teil mit dem Übergewicht der Frakturen der Gruppe 1 (Trümmerbrüche) zu erklären. Eine allgemeine Empfehlung zur subtalaren Arthrodese, wie sie von anderen Autoren (GRÜTER 1964, KÖHNLEIN, WELLER 1961), die bei Nachuntersuchungen ebenfalls häufig unbefriedigende Ergebnisse verzeichneten, vorgeschlagen wird, kann jedoch nicht ausgesprochen werden, da auf Grund der geringen Fallzahl keine definitiven Aussagen möglich sind.

Die Frakturen der übrigen Fußwurzelknochen wiesen ebenfalls unbefriedigende Resultate auf; vor allem

operativ versorgte Frakturen hatten schlechte Ergebnisse. Die häufige Mitbeteiligung des unteren Sprunggelenkes bei diesen Frakturen könnte für tiefgreifendere Störungen in der Funktion verantwortlich sein. HENSSGE und JENSEN (1975) führten die oft schlechten Ergebnisse nach Kahnbeinfrakturen zum Teil auf eine verspätete Diagnose zurück.

Während die funktionellen Resultate im Fußwurzelbereich häufig unbefriedigend waren, zeigte sich bei Mittelfußfrakturen ein bedeutend günstigeres Bild. Rund 70 % der konservativ behandelten und durchschnittlich die Hälfte der operativ versorgten Frakturen zeigten ein gutes funktionelles Resultat. Eine schlechte Funktion war bei durchschnittlich 40 % der operierten Frakturen zu verzeichnen. Konservativ behandelte Frakturen hatten bis auf zwei Ausnahmen keine schlechten Ergebnisse. Mäßige Resultate traten jedoch bei immerhin rund 30 % der Frakturen auf. Die von LÖFFLER, MÜNCH (1975) und PARSCH (1975) angegebenen außerordentlich guten Resultate konnten somit nicht erreicht werden. Es bestätigte sich hier die Beobachtung von HOHMANN (1965), daß nach Metatarsalfrakturen trotz gering erscheinender Verletzung schwerwiegende Funktionsstörungen eintreten können.

Die geringsten funktionellen Beeinträchtigungen waren nach Zehenfrakturen festzustellen. Etwa 80 % der konservativ behandelten Fälle boten ein gutes Resultat. Das etwas schlechtere Abschneiden der operierten Frakturen ist zum Teil durch notwendig gewordene Amputationen bedingt.

Um die Beeinflussung des funktionellen Resultates durch Begleitfaktoren - wie z.B. Alter des Patienten, Schwere der Verletzung und Dauer der Ruhigstellung - zu erfassen, wurden die Resultate nach einzelnen Frakturen zu diesen Kriterien in Beziehung gesetzt. Dabei

zeigte sich, daß zwar mit höherem Lebensalter das Risiko einer Beeinträchtigung der Funktion größer wird, jedoch diese Aussage nicht für alle Bereiche des Fußes gleichermaßen gilt. Insbesondere nach Großzehen- und Zehenfrakturen kam es auch bei älteren Jahrgängen häufig zu guten Resultaten, d.h. ein höheres Lebensalter bedeutete nicht automatisch ein schlechtes funktionelles Resultat. Bei den Mittelfußfrakturen dagegen war eine deutliche Abhängigkeit des funktionellen Resultates vom Lebensalter zu erkennen. Ähnliche Ergebnisse fanden sich bei Sprungbein- und den distalen Fußwurzelfrakturen. Offenbar reicht die im Alter ohnehin eingeschränkte Konpensationsfähigkeit nicht mehr aus, um funktionelle Beeinträchtigungen nach Frakturen in diesen Bereichen vollständig auszugleichen. Im Gegensatz zu den Zehenfrakturen ergaben sich nach Fersenbeinbrüchen - relativ unabhängig vom Lebensalter - häufig unbefriedigende Ergebnisse. Es ist hier das Zusammenspiel mehrerer Faktoren zu vermuten. Einmal traten die Fersenbeinfrakturen gehäuft im mittleren und höheren Lebensalter auf (nach GIEBEL 1963 sind sie vor dem 20.Lebensjahr ein seltenes Ereignis), zum anderen sind gerade ältere Menschen für die schwereren Frakturformen prädisponiert (n. GIEBEL). So kommt es zu einer Häufung von prognostisch ungünstigeren Frakturen bei Altersklassen, die auf Grund des fortgeschrittenen Lebensalters von vornherein eine etwas schlechtere Prognose aufweisen.

Die Auswertung des funktionellen Resultates, aufgeschlüsselt nach Frakturformen, zeigte dann auch, daß gerade Frakturen der Gruppe 1 deutlich schlechtere Ergebnisse hatten als die übrigen Formen. Dies entspricht schon früher gemachten Beobachtungen anderer Autoren (SPRANGER, RABENSEIFNER 1975; RABENSEIFNER, BELZ 1981; KÖHNLEIN, WELLER 1961; GRÜTER 1964; GIEBEL 1963) bei ihren Nachuntersuchungen.

Die Auswertung der Sprungbeinfrakturen ergab, daß die dislozierten Frakturen ebenso wie eine Trümmerfraktur des Sprungbeines erwartungsgemäß schlechter abschnitten als nicht dislozierte Frakturen. Ein ähnliches Bild ergab sich bei den Kahnbeinfrakturen, wobei allerdings auf Grund der geringen Fallzahl nur eingeschränkte Aussagen möglich sind. Bei den Mittelfuß- und noch mehr bei den Zechenbrüchen zeigte sich die schon oben erwähnte Diskrepanz zwischen Schwere der Verletzung und funktionellem Resultat. So ergaben sich nach Trümmerfrakturen der Zehen durchweg gute Resultate, während andererseits mäßig oder nicht dislozierte Frakturen nicht immer automatisch ein gutes funktionelles Ergebnis erzielten. Ähnliche Resultate zeigten sich nach Mittelfußfrakturen.

Da bei dieser Nachuntersuchung auch Patienten mit Calcaneusfrakturen erfaßt wurden, deren Behandlung nach unterschiedlichen Therapieplänen erfolgte (bedingt durch auswärts durchgeführte Behandlungen), wurde eine Aufschlüsselung des funktionellen Resultates in Beziehung zur durchgeführten Therapie vorgenommen. Patienten, die konservativ mit langer Ruhigstellung behandelt wurden, zeigten etwas bessere Ergebnisse. Auf Grund der geringen Fallzahl in den einzelnen Gruppen erscheint es jedoch nicht gerechtfertigt, daraus allgemeingültige Aussagen abzuleiten.

Eine strenge Korrelation zwischen Dauer der Ruhigstellung im Gips und dem späteren funktionellen Resultat ließ sich nicht finden. Lediglich Frakturen, bei denen keine Ruhigstellung im Gips erfolgt war, zeigten einen höheren Prozentsatz an schlechten Ergebnissen.

D. Zusammenfassung

Die vorherrschende Altersklasse waren die 21-60jährigen mit knapp 70 %. Das männliche Geschlecht war mit über 60 % häufiger vertreten als das weibliche. Die Berufsgruppen der Angestellten und Arbeiter sowie Schüler und Studenten waren mit jeweils ca. 20 % am meisten von Fußfrakturen betroffen. Häusliche Unfälle (38 %), Verkehrsunfälle (22 %) und Sportunfälle (15 %) stellten die häufigsten Unfallorte dar. Bei mehr als 3/4 der Patienten erfolgte die Erstversorgung innerhalb von zwei Tagen durch die Chirurgische Universitätsklinik.
Von den 273 Frakturen waren geschlossene Frakturen in der Mehrzahl (90 %).

Von den Fußwurzelfrakturen waren die Fersenbeinfrakturen mit knapp 8 % aller Frakturen am zahlreichsten, gefolgt von Sprungbein- und Kahnbeinfrakturen (6 % bzw. 3 % aller Frakturen). Vorherrschende Frakturform bei Fersenbeinfrakturen war die Gruppe 1 (53 %); bei den Sprungbeinfrakturen waren Ausrißfrakturen am häufigsten (Gruppe 8 mit 44 %), beim Kahnbein nicht dislozierte Frakturen (50 %).
Von den Mittelfußfrakturen waren die Frakturen der übrigen Mittelfußknochen am zahlreichsten vertreten (21 % aller Frakturen). Metatarsale V- bzw. I-Frakturen hatten einen Anteil von 16 % bzw. 5 % an der Gesamtzahl aller Frakturen. Bei allen Mittelfußfrakturen handelte es sich in der Mehrzahl der Fälle um nicht dislozierte Brüche.

Bei den Großzehenfrakturen mit einem Anteil von knapp 13 % aller Frakturen lagen 21 Endgliedfrakturen gegenüber 13 Grundgliedfrakturen vor.

Die Frakturen der übrigen Zehen stellten mit einem Anteil von 25 % aller Frakturen die häufigste Verletzung dar. Das Grundglied war am meisten betroffen

(57 von 68 Zehenbrüchen). Die vorherrschende Frakturform waren nicht dislozierte Brüche (46 von 68 Zehenfrakturen). Mit Ausnahme der Calcaneusfrakturen wurden somit öfter nicht dislozierte Frakturformen angetroffen.

Das therapeutische Vorgehen war überwiegend konservativ. Knapp 20 % der Patienten wurden mit einem Pflasterziegelverband behandelt, in 30 % der Fälle wurde eine Gipsschiene angelegt, ein geschlossener Gips (allein oder als zusätzliche Maßnahme) wurde in 60 % der Fälle angelegt. Von den operativen Verfahren war die Zuggurtung mit Kirschner Drähten am häufigsten (bei 3,4 % aller Patienten); bei knapp 3 % der Patienten wurde eine Extensionsbehandlung durchgeführt, bei 1 % eine Verschraubung. Die spezielle Therapie bei Calcaneusfrakturen war ebenfalls vorwiegend konservativ. Nur 14,3 % der Fersenbeinfrakturen wurden operativ versorgt.

Die Dauer der Ruhigstellung betrug meistens 2 - 4 Wochen (27 % aller Patienten). Länger dauernde Ruhigstellungen wurden selten beobachtet (bei 3,4 % bis zu 4 Monaten, bei 0,5 % über 4 Monate).

Die Dauer der Arbeitsunfähigkeit lag vorwiegend bei 4 - 8 Wochen (26 % aller Patienten). Auf Grund des hohen Anteils an Schülern, Studenten, Rentnern und Hausfrauen sowie wegen der häufiger vorkommenden leichteren Verletzungen wurde bei 44 % der Patienten keine Arbeitsunfähigkeitsbescheinigung ausgestellt. Nur bei 4 % der Patienten wurde eine MdE von über 30 % festgestellt. Ebenfalls sehr selten war ein notwendig gewordener Berufswechsel (0,9 % aller Patienten).

Eine Nachbehandlung mit orthopädischem Schuhwerk bzw. Stock oder Gehstützen war bei rund 3 % bzw. 2 % der Patienten notwendig. Bei mehr als der Hälfte der Patienten (59 %) war keine Nachbehandlung erforderlich.

Eine komplikationslose Behandlung lag bei 78 % der Patienten vor. Unter den aufgetretenen Komplikationen waren persistierende Schwellungszustände (5,4 %) sowie Fragmentfehlstellungen (4,9 %) am häufigsten.

In den speziellen Auswertungskriterien zeigten beim anatomischen Resultat (subjektiver Teil) vor allem Fußwurzelfrakturen schlechte Ergebnisse (33 % der Calcaneusfrakturen, 25 % der Frakturen der übrigen Fußwurzel), während distale Fußfrakturen durchschnittlich zu 90 % gute Resultate hatten. Im objektiven Teil waren operativ behandelte Fälle häufiger mit einem schlechten Gesamtergebnis belastet als konservativ behandelte (15 % der operativen Fälle gegenüber 5 % der konservativen). Bei konservativer Behandlung hatten Calcaneusfrakturen den höchsten Anteil an schlechten Resultaten (22 %), ebenfalls bei operativer Behandlung (100 %), gefolgt von Frakturen der übrigen Fußwurzel (75 % bei konservativer Behandlung).

Beim Röntgenbefund trat bei den konservativ behandelten Patienten in 10 %, bei den operativ behandelten in 55 % der Fälle ein schlechtes Gesamtergebnis auf. Aufgeschlüsselt nach Frakturlokalisationen zeigten bei konservativem Vorgehen vor allem Calcaneusfrakturen (43 %) sowie Frakturen der übrigen Mittelfußknochen (17 %) schlechte Ergebnisse. Eine gleichmäßigere Verteilung ergab sich nach operativer Therapie, ohne Bevorzugung eines einzelnen Knochens.

Hinsichtlich der Beschwerden war bei 5 % der konservativ behandelten und bei 8 % der operativ behandelten Patienten ein schlechtes Resultat zu verzeichnen. Es zeigte sich damit eine deutliche Diskrepanz, vor allem bei operierten Patienten, zwischen den Gesamtergebnissen der Röntgenbefunde und denen der Beschwerden. Die Aufschlüsselung nach Frakturlokalisationen ergab, daß schlechte Ergebnisse bei konservativer Behandlung

vor allem nach Calcaneusfrakturen (20 %) sowie Frakturen der übrigen Mittelfußknochen (16 %) auftraten. Gute Ergebnisse zeigten vor allem Großzehen- und Zehenfrakturen (durchschnittlich 80 %).

Das funktionelle Gesamtergebnis war bei konservativer Behandlung in 56 % der Fälle gut, in 12 % der Fälle schlecht. Operierte Patienten hatten zu 38,4 % ein gutes, zu 31 % ein schlechtes Resultat. Verglichen mit den Ergebnissen hinsichtlich der Beschwerden traten somit unbefriedigende Resultate öfter als erwartet auf. Überraschend war das relativ häufige Auftreten von Bewegungseinschränkungen nach Mittelfuß- und Zehenbrüchen (bei rund 12 % der Patienten geringgradige, bei ca. 15 % hochgradige Einschränkungen). Die Aufschlüsselung des funktionellen Gesamtergebnisses nach Frakturlokalisationen ergab, daß vor allem Fußwurzelfrakturen mit ungünstigen Resultaten belastet sind. Bei konservativer Behandlung hatten Zehen- und Großzehenfrakturen in keinem Fall ein schlechtes Ergebnis, Mittelfußfrakturen in 12 % der Fälle, während Fersenbein- und Sprungbeinfrakturen zu 56 % bzw. 20 % schlechte Ergebnisse aufwiesen. Gemessen an dem Überwiegen von leichten Frakturformen im Mittelfußbereich, erscheint jedoch ein Anteil der mäßigen Resultate von 30 % als relativ hoch. Bei operativer Behandlung zeigten sich nach Fußwurzelfrakturen zu durchschnittlich 80 % schlechte Resultate gegenüber durchschnittlich 40 % im Mittelfußbereich. Am günstigten waren wiederum die Ergebnisse nach Zehenfrakturen (14 % schlechte Ergebnisse).

Die Beziehung des funktionellen Resultates zum Lebensalter ergab, daß vor allem nach Zehen- und Großzehenfrakturen auch im höheren Lebensalter gute Resultate auftraten (bei über 40jährigen in 80 % der Fälle gute Ergebnisse nach Zehenfrakturen). Mittelfuß- und Fußwurzelfrakturen, mit Ausnahme des Fersenbeins, zeigten

dagegen eine deutliche Abhängigkeit des funktionellen Resultates vom Lebensalter.

Die Auswertung des funktionellen Resultates, aufgeschlüsselt nach Frakturformen, ergab, daß im Fußwurzelbereich schwere Bruchformen schlechter abschnitten (z.B. Fersenbeinfrakturen der Gruppe 1 hatten zu 86 % schlechte Ergebnisse). Im Mittelfuß- und Zehenbereich hatten nicht dislozierte Frakturformen nicht automatisch gute Resultate (Anteil der guten Resultate nur ca. 70 %), während andererseits Trümmerfrakturen nicht immer schlechte Ergebnisse aufwiesen (Anteil der schlechten Resultate bei durchschnittlich 50 %).

Die sich bei dieser Nachuntersuchung herausgestellten Ergebnisse zeigen, daß Fußwurzelfrakturen allgemein schlechtere Resultate hatten als Frakturen des Mittelfußes und der Zehen; sie verdienen damit die Bezeichnung "Problemfrakturen" zu Recht. Überraschend war der relativ hohe Prozentsatz an mäßigen oder unbefriedigenden funktionellen Resultaten nach Frakturen des distalen Fußskelettes. Angesichts ihres häufigeren Vorkommens in der Praxis sollte diesen Frakturen und der Prophylaxe späterer Funktionsbeeinträchtigungen besondere Beachtung geschenkt werden.

IV. ANHANG

operativ	konservativ

UNTERSUCHUNGSBOGEN

"FRAKTUREN DES FUSSES"

I. KLINIK

1) Erhebung: Chirurgische Uni-Klinik Tübingen
2) Andere Kliniken:

II. PATIENTENDATEN

1) Name:
2) Vorname:
3) Geburtsdatum: Alter in Jahren:
4) Krankenblatt-Nr.:
5) Anschrift:

III. ANAMNESE

1) Geschlecht: männlich/weiblich
2) Beruf:
3) Gleichzeitig bestehende Erkrankungen:
   Diabetes - Rheuma - venöse Erkrankungen - Rachitis - AVK - Cortisontherapie - Osteoporose
   Sonstiges:

IV. UNFALLDATEN

1) Datum:
2) Unfallort: a) häuslich
   b) Betrieb/Arbeit
   c) Verkehrsunfall: Pkw / Zweirad / Fußgänger
   d) Sport: ja/nein Sportart:
   e) Sonstiges:
3) Besonderes zum Unfallhergang:

V. DIAGNOSTIK

1) Lokalisation: rechts/links

2) Behandlungsbeginn nach Trauma ..... Tage

3) Frakturlokalisation

a) Sprungbein (Einteilung nach E.H. KUNER, Th. MÜLLER, H.L. LINDENMAIER Hefte Unfallheilkunde 131: 197-211)

Talushalsfraktur ohne Dislokation
Talushalsfraktur mit Dislokation
Corpusfraktur ohne Dislokation
Corpusfraktur mit starker Dislokation
Caputfraktur
Trümmerfraktur des Talus
Fraktur des Processus
Sonstiges:

b) Fersenbein (Einteilung nach KÖHNLEIN-WELLER)

Gruppe 1: Trümmerbrüche des Fersenbeinkörpers mit Verschiebung der Gelenkfläche

Gruppe 2: Brüche des Fersenbeinkörpers ohne Verschiebung der Gelenkfläche

Gruppe 3: Brüche des Processus medialis des Tuber oder des Sustentaculum tali

Gruppe 4: Abrißbrüche des Tuber calcanei "Entenschnabelbrüche"

Sonstiges:

c) Kahnbein

Verrenkungsbrüche, Brüche mit starker Dislokation
Brüche ohne Dislokation
Bänderausrisse, Sonstiges:

d) Würfelbein- und Keilbeinbrüche

e) Frakturen der Mittelfußknochen

1. ..... B / S / K
2. ..... B / S / K
3. ..... B / S / K
4. ..... B / S / K
5. ..... B / S / K

(B = Basis / S = Schaft / K = Köpfchen)

f) Frakturen der Sesambeine

g) Frakturen der Großzehe

Grundglied
Endglied

h) Frakturen der 2. bis 5. Zehe

2. .....
3. .....
4. .....
5. .....

i) Sonstiges:

Bemerkungen:

4) Begleitverletzungen

a) Nerval N.

b) Arteriell A.

c) Offene Fraktur: ja/nein Grad 1
Grad 2
Grad 3

d) Epiphysenverletzung: ja/nein Aitken 1
Aitken 2
Aitken 3

5) Pathologische Fraktur

a) Grunderkrankung/Metastase

b) Primärer Knochentumor

c) Infektion

6) Zustand der Weichteile

Schwellung: fehlt mäßig stark

Schürfung

Weichteilkontusion

Druckschmerz

Sonstiges:

7) Nebenverletzungen (z.B. Malleolarfrakturen, Frakturen der distalen Tibia, andere Frakturen, Polytrauma):

VI. THERAPIE

1) Konservativ: ambulant
stationär Anzahl der Tage .....

Therapiebeginn: Therapieende:
Gipsabnahme:
Erneute Gipsbehandlung: ja/nein Gipsart:
Grund:

Anzahl der konservativen Repositionsversuche:
Weitere Behandlungsarten (z.B. Krankengymnastik etc.):
Zeitraum: Partien:

Dauer der Immobilisation: ..... Wochen
Indikation zur Operation:

2) Operation: ja/nein
primär/sofort in ..... Tagen
sekundär in ..... Tagen
stationärer Aufenthalt ..... Tage

a) Osteosyntheseart: reine Verschraubung
Kirschner Drähte
Plattenosteosynthese
Zuggurtung
Sonstiges

b) Operationsergebnis nach Osteosynthese: anatomisch exakt
befriedigend
schlecht

c) Postoperative Therapie:

Therapiebeginn: Therapieende:
Gipsabnahme:

Weitere Behandlungsarten (z.B. Krankengymnastik etc.):
Zeitraum: Partien:

Dauer der Immobilisation: ..... Wochen

VII. KOMPLIKATIONEN

Infektion	ja/nein	oberflächlich/tief
Nervenläsionen	ja/nein	N. .....
Zirkulationsstörungen	ja/nein	
Kontraktur	ja/nein	
Dystrophien (Sudeck 1,2,3)	ja/nein	
Luxationen	ja/nein	Gelenk:
Reoperation	ja/nein	nach .... Tagen
Verzögerte Bruchheilung	ja/nein	in ..... Monaten
Pseudoarthrosen	ja/nein	Lokalisation:
Nekrosen	ja/nein	Lokalisation:
Posttraumatische Arthrosen	ja/nein	Lokalisation:
Posttraumatischer Platt- oder Knickfuß	ja/nein	
Sonstiges:		

Therapie der Komplikationen (z.B. Arthrodesen):

VIII. METALLENTFERNUNG

vollständig nach ..... Monaten
partiell nach ..... Monaten
keine
zur Zeit der Untersuchung noch nicht durchgeführt.

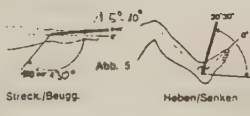
IX. NACHUNTERSUCHUNG ..... Monate nach Behandlung

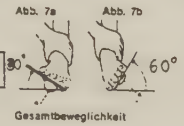
1) Dauer der gesamten Arbeitsunfähigkeit ..... Wochen

2) Kurzbeschreibung der subjektiven Beschwerden:

3) Beweglichkeit (Neutral-Null-Methode):

	R	L
Kniegelenke: Streck./Beugg. (Abb. 5)		
Obere Sprunggelenke: Heben/Senken d. Fußes (Abb. 6) . .		
Untere Sprunggelenke: Ges.-Beweglichk. (Fußaußenr. heb./senk.) (Abb. 7a/7b) (In Bruchteilen der normalen Beweglichkeit)		
Zehengelenke: . . . . . (In Bruchteilen der normalen Beweglichkeit)		





Umfangmaße in cm:	R	L
Knöchel		
Rist über Kahnbein		
Vorfußballen		
Beinlänge in cm:		
Vord. ob. D-beinstachel-Außenknöchelsp.		
Fußlänge in cm		

4) Röntgenbefund

in korrekter Stellung knöchern durchbaut ja/nein

Osteoporose ja/nein

Arthrosezeichen: keine gering deutlich stark
Gelenk:

Stufenbildungen ja/nein
Lokalisation:

Pseudarthrosen ja/nein

Sonstiges:

Abschluß der Untersuchung: .....
Ort Datum

.....
(Unterschrift des Untersuchers)

Fragebogen

zur Nachuntersuchung von Fußfrakturen

Die nachfolgenden Fragen beziehen sich nur auf den gebrochenen Fuß. Bitte kreuzen Sie das jeweils Zutreffende an! Bei einem Bruch beider Füße füllen Sie bitte für jeden Fuß einen Bogen getrennt aus (es liegen dann zwei Fragebogen bei). Geben Sie bitte in diesem Falle auf den beiden Fragebogen an, ob es sich um den rechten bzw. linken Fuß handelt.

1) Wie ist das kosmetische Ergebnis der Behandlung?
(Vergleichen Sie bitte beide Füße)

gut (äußerlich kein Unterschied)
mäßig (Unterschied erkennbar)
schlecht (äußerlich grober Unterschied)

2) Wie ist die Hautfarbe (Durchblutung) des Fußes?

☐ normal ☐ gerötet ☐ blaß ☐ bläulich verfärbt

3) Besteht eine Schwellung im Bereich des Fußes bzw. der Knöchel?

☐ nein ☐ nach Anstrengung ☐ abends ☐ ständig

4) Haben Sie Schmerzen?

☐ keine ☐ beim Gehen ☐ im Stehen ☐ in Ruhe ☐ ständig

Wenn ja, wo?

5) Haben Sie Beschwerden beim

Treppensteigen?	ja/nein
Gang auf unebenem Boden (z.B.Kopfsteinpflaster)?	ja/nein
Barfußgang?	ja/nein

6) Können Sie auf den Zehenballen stehen? ja/nein
gehen? ja/nein

Fersen stehen? ja/nein
gehen? ja/nein

7) Tragen Sie Einlagen? ja/nein dauernd/zeitweise
orthopädisches Schuhwerk? ja/nein dauernd/zeitweise
elastische Binden? ja/nein dauernd/zeitweise

8) Wurde eine krankengymnastische Übungsbehandlung durchgeführt?
ja/nein

Wenn ja, für wieviel Wochen? .....

9) Sind Sie auf einen Stock, Gehstützen oder sonstige Hilfsmitte
(soweit nicht unter Frage 7 erwähnt) angewiesen? ja/nei

Wenn ja, welche?

10) Wie lange wurde der gebrochene Fuß im Gips ruhiggestellt?

..... Wochen ☐ Keine Gipsbehandlung.

11) Wie lange waren Sie arbeitsunfähig? ..... Woche
(Entfällt bei Kindern, Schülern und Rentnern.)

12) Konnten Sie Ihren alten Beruf wiederausüben? ja/nei

Wenn ja, nach wieviel Monaten? .....

13) Besteht bei Ihnen eine Minderung der Erwerbsfähigkeit? ja/nei

Wenn ja, um wieviel %? .....

14) Haben Sie vor der Verletzung Sport betrieben? ja/nei

Wenn ja, welche Sportart?

Üben Sie diesen Sport weiter aus? ja/nei

15) Ist die Beweglichkeit des Fußes eingeschränkt? ja/nei

Wenn ja, bitte kurze Beschreibung.

16) Bestanden oder bestehen von der Verletzung unabhängige
Erkrankungen (z.B. Diabetes, Rheuma etc.)? ja/nei

Wenn ja, welche?

17) Haben Sie sonst noch Beschwerden am gebrochenen Fuß
(z.B. Wetterfühligkeit etc.)? ja/nei

Wenn ja, welche?

18) Wie bezeichnen Sie das Ergebnis der Behandlung?

☐ sehr gut ☐ gut ☐ mäßig ☐ schlecht

Sonstiges (nicht vom Patienten auszufüllen):

Haben Sie vielen Dank für Ihre freundliche Mitarbeit!

Name ..... Vorname ..... geb. am .....

V. LITERATURVERZEICHNIS

ARNESEN, H. — Extensionsbehandlung der Calcaneusfraktur. Chir. 11, 115-120 (1939)

BÖHLER, L. — Die Technik der Knochenbruchbehandlung. 12. u. 13. Auflage Verlag W. Maudrich, Wien 1957

BÜRKLE de la CAMP, H. — Handbuch der gesamten Unfallheilkunde, Band III Ferdinand Enke Verlag Stuttgart

CIMMINO, Ch.V. — Fracture of the lateral process of the talus. Amer.J.Roentgenology 90, 1277-1280 (1963)

DAMERON, Th.B. — Fractures and anatomical variations of the proximal portion of the fifth metatarsal. J. Bone Joint Surgery 57, 788 (1975)

EBERLE, H., PREISS, Th. — Die Behandlung der Talusfrakturen. Zentralorgan 190, 608 (1966)

ECKE, H. — Talusfraktur. Unfallheilkunde 121, 342-345 (1966)

Zur Behandlung von Talusfrakturen. Bruns' Beitrag zur klin. Chir. 217,427 (1969)

Die Behandlung von Talusbrüchen. Unfallmed. Tagungen der Landesverbände der gewerblichen Berufsgenossenschaften Heft 12 (1971)

EHALT, W. — Unfallpraxis. 4. Auflage, Walter de Gruyter & Co. Berlin 1968

ERLACHER, G., KROATH, F. — Frakturen und Luxationen des Talus, Probleme der Therapie und Ergebnisse. Z. Orthop. 113, 691-693 (1975)

FRISCHMUTH, R., WESSELMANN, D. — Kasuistik über Talusfrakturen und Talusluxationen. Z. Orthop. 113, 693-696 (1975)

GERBER, Th.
Die Zuggurtung der Abrißfraktur des Tuberculums am Metatarsale V, ein empfehlenswertes Verfahren. Helv. chir. Acta 39, 703 (1972)

GIEBEL, M.G.
Ursachen, Arten, Behandlung und Ergebnisse bei Fersenbeinfrakturen. Mschr. Unfallheilkunde 66, 475-483 (1963)

GRÖZINGER, K.-H.
Über die isolierten Brüche des Würfelbeins. Langenbecks Arch. klin. Chir. 300, 531-536 (1962)

GRONERT, H.-J.
Talusverletzungen, Frühversorgung und Wiederherstellung. Z. Orthop. 113, 689-690 (1975)

GRUETER, H.
Spätresultate bei Fersenbeinbrüchen. Archiv f. orthop. u. Unfall.Chir. 56, 412-424 (1964)

HAVEMANN, D., RAIG, H.
Verletzungen des Sprungbeines - ihre Klassifikation, Behandlung und Prognose. Mschr. Unfallheilkunde 77, 1 (1974)

HENSSGE, J., JENSEN, I.
Langzeitverläufe von 21 Kahnbeinfrakturen. Z. Orthop. 113, 713-714 (1975)

HIPP, E.
Talusnekrosen. Beiheft z. Unfallheilkunde 81 S. 182-186 (1965)

HOFMEISTER, F.
Der Bruch des Kahnbeines des Fußes, dessen Früh- und Spätbehandlung. Mschr. Unfallheilkunde 59, 109-115 (1956)

HOHMANN, D.
Frakturen der Metatarsen und Zehen. H. Unfallheilkunde 81, 158-161 (1965)

HUGGLER, A.H., GIANELLA, F.V.
Indikation und Wertung der operativen Behandlung von Calcaneusfrakturen. Z. Orthop. 117, 191-201 (1979)

KÖHNLEIN, H.E., WELLER, S.
Die verschiedenen Formen der Fersenbeinfrakturen und ihre Behandlung. Arch. orthop. Unfall-Chir. 52, 614-621 (1961)

KÖLBEL, R., KLEMS, H. Seltene Verletzungen der Fußwurzelknochen: Talus. Arch. orthop. Unfall-Chir. 72, 169-172 (1972)

KUNER, E.H., MÜLLER, Th., LINDENMAIER, H.L. Einteilung und Behandlung der Talusfrakturen. Unfallheilkunde 131, 197-211 (1977)

LAMBRECHT, R. Zur Behandlung alleiniger Verrenkungsbrüche und totaler Verrenkungen des Sprungbeins. Arch. orthop. Unfall-Chir. 45, 59-66 (1952)

LANZ, T.v., WACHSMUTH, W. Praktische Anatomie 1. Bd., 4. Teil Bein und Statik Springer Verlag Berlin 1972

LÖFFLER, D., MÜNCH, H. Entwicklung und Therapie der posttraumatischen Arthrose nach Metatarsalfraktur. Unfallheilkunde 121, 369 (1975)

Epikritische Analyse von 1395 Mittelfußfrakturen. Z. Orthop. 113, 725-727 (1975)

McKEEVER, F.M. Fractures of tarsal and metatarsal bones. Surg. Gynec. Obstet. 90, 735-742 (1950)

MEEDER, P.J., WELLER, S. Komplikationen nach verschiedenartigen Sprungbeinbrüchen. Unfallheilkunde 82, 170-174 (1979)

MICHELSON, D. Beiderseitige Talusluxationsfraktur. Unfallheilkunde 83, 35-38 (1980)

MÖRL, F. Lehrbuch der Unfallchirurgie, 2. Auflage VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin 1968

MOSCHINSKI, D., RÖTZSCHER, V.M. Beitrag zur Behandlung von Metatarsalfrakturen. Unfallheilkunde 83, 115-118 (1980)

MÜLLER, H.J. Rehabilitationsergebnisse bei Verletzungen der Weichteile und Knochen des Fußes. Hefte z. Unfallheilkunde 81, 171-174 (1965)

MLYNEK, H.-J., RIEDEBERGER, J., HARMS, J,
Operative oder konservative Behandlung der schweren Fersenbeinbrüche?
Zbl. Chir. 97, 625-630 (1972)

NEUGEBAUER, W., EULERT J., MÜLLER, E.M.
Vergleich konservativer Behandlungsmaßnahmen bei Fersenbeinbrüchen aufgrund der Ergebnisse von Spätuntersuchungen.
Z. Orthop. 120, 29-33 (1982)

OBERBECKMANN, A.M.
Bericht über 114 Fälle von Fußwurzelfrakturen der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen (1957-1966).
Inaugural-Dissertation Tübingen 1970

PARSCH, K.
Die Behandlung der Mittelfußfrakturen und ihre Folgezustände.
Z. Orthop. 113, 723-725 (1975)

PROKSCHA, G.W., KONZERT-WENZEL, J.
Die isolierte Fraktur des Os cuboides.
Fortschr.Med. 91, 1390 (1973)

RABENSEIFNER, L., BELZ, R.
Fersenbeinfrakturen und ihre Behandlungsergebnisse.
Unfallheilkunde 84, 109-114 (1981)

RAHMANZADEH, R., SARVESTANI, M., GAIAO, F.
Osteosynthesen bei Mittelfußfrakturen.
Fortschr.Med. 92, 523 (1974)

REICHEN, A., PELET, D.
Spätzustände nach Kalkaneusfrakturen.
Helv. chir. Acta 42, 431-436 (1975)

RIEDL, K., REICHELT, A.
Komplikationen der Talusfrakturen.
Z. Orthop. 113, 696-698 (1975)

SCHELLMANN, W.D.
Operative Behandlung der Fersenbeinbrüche.
Unfallheilkunde 121, 335 (1975)

SCHÖNTAG, H., SCHÖTTLE, H., DALLEK, M.
Kriterien zur Verfahrenswahl bei der Behandlung von zentralen Talusfrakturen aufgrund von Spätergebnissen.
Langenbecks Archiv f.Chirurgie 352, 564 (1980)

SCHREINLECHNER, P. — Die Frakturen des Os naviculare pedis und Luxationsfrakturen der Fußwurzel - primäre und sekundäre Therapie. Z. Orthop. 117, 574-580 (1979)

SPRANGER, M., RABENSEIFNER, L. — Spätzustände nach Calcaneusfrakturen. Z. Orthop. 113, 686-688 (1975)

TALKE, M., KÖLBEL, R. — Verletzungen der distalen Fußwurzelknochen. Z. Orthop. 113, 718-720 (1975)

TAPPE, J. — Spätergebnisse in der konservativen Behandlung der Calcaneusfraktur. Inaugural-Dissertation Tübingen 1976.

TSCHERNE, H. — Die Behandlung von Fußwurzel-, Mittelfuß- und Zehenbrüchen. Unfallmed. Tagungen d. Landesverbände d. gewerbl. Berufsgenossenschaften Heft 12, 45 (1971)

VOSSCHULTE, K., KÜMMERLE, F. — Lehrbuch der Chirurgie 7. Auflage 1982 Georg Thieme Verlag Stuttgart

WALDEYER, A., MAYET, A. — Anatomie des Menschen. I. Teil, 14. Auflage W. de Gruyter-Verlag Berlin, New York 1980

WESTHUES, H. — Eine neue Behandlungsmethode der Calcaneusfrakturen. Arch. orthop. Unfall-Chir. 35, 121-128 (1934)

ZIFKO, B., WITTICH, H. — Behandlung und Behandlungsergebnisse von Talusbrüchen und Talusverrenkungsbrüchen. Arch. orthop. Unfall-Chir. 65, 65 (1969)

ZIMMERMANN, H — Die Zuggurtungsosteosynthese der Metatarsalfrakturen I und V. Z. Unfallmed. Berufskrankh. 65, 223 (1972)

Frakturen des Vorderfußes. In L'avant-pied v. Scholder, P. Huber-Bern, 204-212 (1970)

ZRUBECKY, K. — Brüche der Großzehe, deren Behandlung und Behandlungsergebnisse. Arch. orthop.u.Unfallchir. 47, 597-611 (1955)

Besonderen Dank schulde ich Herrn Priv.Doz.
Dr.med. W. Neugebauer für das Thema der
Arbeit und die freundliche Anleitung.

L e b e n s l a u f

Name	Franco Vollmer
Geburtsdatum	07.12.1960
Geburtsort	Genua / Ital.
Vater	Dr.med. Wilfried Vollmer
Mutter	Elsa Vollmer geb. Bedin
Wohnort	7015 Korntal-Münchingen 1 Neuhaldenstrasse 55
Familienstand	ledig
1967 - 1971	Grundschule Stuttgart-Zuffenhausen
1971 - 1980	Gymnasium Korntal Abschluß: Abitur
1980	Immatrikulation zum Medizinstudium Universität Tübingen
24.08.1982	Ärztliche Vorprüfung in Tübingen
10.11.1986	Dritter Abschnitt der ärztlichen Prüfung (mündlicher Teil)
27.11.1986	Approbationsurkunde